

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON

- MEDECINE -

U. E. R. LYON-NORD

Année 1977 - N°

458

**ETUDE HEMODYNAMIQUE
DU REMPLACEMENT VALVULAIRE AORTIQUE**

**Résultats observés au repos
et au cours de l'effort.**

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 20 Octobre 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Bernard RITZ

né le 21 Mars 1945

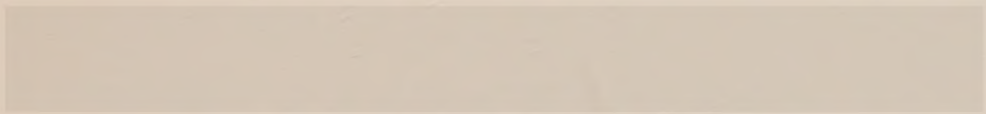
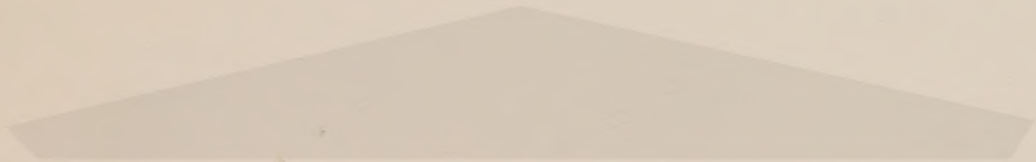
à SAINT-ETIENNE (Loire)

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON

- MÉDECINE -

U. S. R. LYON-NORD

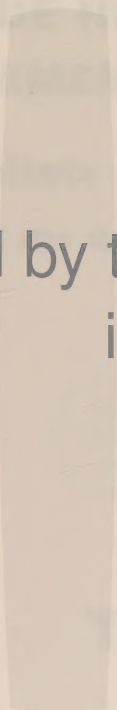
Année 1977 - N°



ETUDE HEMODYNAMIQUE
DU REMPLACEMENT VALVULAIRE AORTIQUE

Résultats observés au repos

Digitized by the Internet Archive
in 2026



THÈSE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 25 octobre 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Bernard RUTZ

né le 21 Mars 1935

https://archive.org/details/IA41554225_0031

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON
- MEDECINE -
U. E. R. LYON-NORD

Année 1977 - N°

**ETUDE HEMODYNAMIQUE
DU REMPLACEMENT VALVULAIRE AORTIQUE**

**Résultats observés au repos
et au cours de l'effort.**

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 20 Octobre 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Bernard RITZ

né le 21 Mars 1945

à SAINT-ETIENNE (Loire)

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON

- MEDICINE -

M. E. R. LYON-BOSS

—

Année 1971 - 72

ETUDE MEMORANDUM
DU REMPLACEMENT VALVULAIRE AORTIQUE

Résultats opératoires en regard
et au cours de l'effort.



THÈSE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 20 Octobre 1972
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Bernard DITZ

né le 21 Mars 1946

- à SAINT-ETIENNE (Loire) -

— UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I —

Président de l'Université	M. le Professeur D. GERMAIN
Vice Président	M. le Professeur E. ELBAZ
Deuxième Vice Président	M. B. ROUSSET
Troisième Vice Président	M. R. LOPEZ
Secrétaire Général	M. RAMBAUD

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITE :

Médecine : GRANGE BLANCHE	M. le Docteur B. SALLE (MCA)
ALEXIS CARREL	M. le Professeur R. MORNEX
SUD-OUEST	M. le Professeur J. NORMAND
LYON NORD	Directeur : M. le Docteur J.P. NEIDHARDT
	Directeur honoraire : M. le Professeur A. BERTOYE
Biologie Humaine	M. le Docteur J.P. REVILLARD (MCA)
Techniques de Réadaptation	M. le Docteur A. MORGON (MCA)
Sciences Pharmaceutiques	M. le Professeur BIZOLLON
Sciences Odontologiques	M. le Docteur R. VINCENT
Institut régional d'éducation physique et sportive ..	Président du conseil d'UER : M. le Professeur
	R. GUILLET,
	Directeur M. A. MILLON
Mathématiques	M. le Professeur E. COMBET
Physique	M. le Professeur J. DELMAU
Chimie et Biochimie	M. le Professeur J. HUET
Sciences de la Nature	M. le Professeur R. GINET
Sciences Physiologiques	M. le Professeur J.F. WORBE
Institut Universitaire et Technologie n°1	M. le Professeur B. POUYET
Institut Universitaire et Technologie n°2	M. J. GALLET (Directeur ENSAM)
Observatoire	M. M. MONNET (Astronome Adjoint)
Physique Nucléaire	M. le Professeur GUSAKOW
Mécanique	M. le Professeur G. COMPTE-BELLOT.



A MA FEMME,

pour son amour, son soutien et sa confiance

A MES ENFANTS,

pour leur joie et leur avenir

Et toujours de tout coeur

A MES PARENTS,

pour leur amour, leur soutien et leur confiance

et de tout coeur à tous les moments de ma vie

A MES AMIS,

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président : Monsieur le Professeur A. GONIN

Assesseurs : Monsieur le Professeur P. MARION
Monsieur le Professeur J.P. DELAHAYE
Monsieur le Professeur Agrégé J. DELAYE
Monsieur le Docteur M. TARTULIER.

A MA FEMME,

soutien actif, patient et compréhensif.

A MES ENFANTS,

Guillaume et Isabelle,

En témoignage de mon amour.

A MES PARENTS,

à mon père, savant exemplaire, trop tendre, trop secret

à ma mère, éclectique, ardente, passionnée.

A MES BEAUX-PARENTS,

attentifs, chaleureux.

A MA FAMILLE.

A MES AMIS.

en témoignage de mon affection et de ma gratitude.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE,

Monsieur le Professeur A. GONIN

Nous avons eu la chance de bénéficier de son enseignement riche d'expérience tout au long de nos études.

Il nous a accueilli avec la plus grande bienveillance et nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Nous le prions de trouver ici l'expression de notre respectueuse gratitude.

A NOS JUGES,

Monsieur le Professeur P. MARION

Sa collaboration aux activités du service nous ont permis d'apprécier la qualité du chirurgien et de l'homme, simple, disponible, toujours soucieux d'autrui.

Ce travail doit à son concours ; nous l'en remercions particulièrement.

Monsieur le Professeur J.P. DELAHAYE

Ses qualités professionnelles et didactiques, son souci constant d'objectivité en font un Maître exemplaire. Ses qualités profondément humaines nous ont séduit.

Nous avons été touché par la bienveillance de son accueil.

Monsieur le Professeur Agrégé J. DELAYE

Il a bien voulu s'intéresser à ce travail. Nous sommes heureux de le compter parmi nos juges.

En témoignage de notre respect et de notre gratitude.

A Monsieur le Docteur M. TARTULIER

Il nous a confié ce travail dont il a guidé patiemment l'élaboration.

Nous admirons sa maîtrise de la physiopathologie cardiaque et pulmonaire toujours approfondie par une recherche inlassable, enthousiaste ; son souci de transmettre son immense savoir.

Nous avons été séduit par l'exigence de qualité, alliant la précision des méthodes à la rigueur dans l'interprétation, dont il marque son activité.

Nous avons le privilège de bénéficier de son enseignement et de son exemple quotidien. Nous sommes sensible à la confiance dont il nous honore dans son service.

En témoignage de notre reconnaissance et de notre fidèle attachement.

A Monsieur le Docteur A. TOURNIAIRE

Son esprit curieux, brillant, érudit, la qualité de son enseignement nous laissent un souvenir durable.

En témoignage de notre respectueuse admiration.

A Monsieur le Docteur F. DEYRIEUX

Nous n'avons pas oublié la chaleur de son accueil initial, ni les encouragements qu'il nous a toujours prodigués.

Nous lui devons beaucoup de notre formation aux techniques paracliniques.

A Monsieur le Docteur J. BLUM

La rigueur de ses analyses, la pondération de ses appréciations, l'indulgence de ses jugements, le tact et la sensibilité de ses rapports humains nous ont séduit.

Nous avons beaucoup appris à leur contact. Ils ont contribué activement à ce travail par leurs conseils éclairés.

En témoignage de notre reconnaissance et de notre respectueux attachement.

A Messieurs le Docteur J. BANDET

le Docteur A. BOISSON

le Docteur J. BOUTARIN

*Compagnon subtil, concret, sensible
Ami discret, présent, solide.*

le Docteur M. GALLET

le Docteur R. GUYOT

le Docteur R. LAVOREL

le Docteur M. LESTAEVEL

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

Monsieur le Professeur P. GUINET

Monsieur le Professeur Agrégé J. TOURNIAIRE

Monsieur le Docteur A. GARDE

Monsieur le Docteur J.B. BARBIER

Monsieur le Docteur M. SILIE

Monsieur le Docteur P. ARNAUD

Monsieur le Docteur J. BLUM

Monsieur le Docteur Y. COLAS

Monsieur le Docteur F. DEYRIEUX

Monsieur le Docteur P. PALLASSE

Monsieur le Docteur M. TARTULIER

Monsieur le Docteur A. TOURNIAIRE

Monsieur le Docteur P. VERRIERE.

A NOS CAMARADES D'INTERNAT.

A TOUS CEUX ET CELLES QUI NOUS ONT AIDE DANS CE TRAVAIL.

A Madame C. FLEOUTER

tout particulièrement.

Son concours amical, inépuisable, nous fut précieux.

A Madame M.P. MOLLE

A Mademoiselle P. CHABERT

Au Personnel du service d'exploration fonctionnelle cardiopulmonaire.

Au Personnel soignant de l'Hôpital Saint-Joseph.

Avec toute notre reconnaissance.

INTRODUCTION



La correction prothétique des valvulopathies aortiques inaugurée par HARKEN (1960) puis STARR (1961) s'est largement développée dès 1963.

Parmi les multiples modèles de prothèse initialement proposés une sélection s'est dessinée : elle repose sur les résultats hémodynamiques (sténose résiduelle faible : gradient de pic systolique inférieur à 20 mmHg pour un flux de 4 L/mn — SENNO et BRAUNWALD 1975 - 105) et sur la fiabilité secondaire (résistance à l'usure notamment).

Les modèles les plus couramment utilisés comportent :

- une bille mobile dans une cage métallique :
 - . soit bille en silastène avec cage nue (SMELOFF—CUTTER, STARR 1260)
 - . soit bille en stellite avec cage habillée (STARR 2320 — 2400).
- un disque basculant en pyrolite (BJORK—SHILEY, LILLEHEI-KASTER).

L'amélioration du pronostic par rapport au traitement médical, discutée par SELZER 1976 (103), est établie par MUNOZ 1975 (84) et RAPAPORT 1975 (90).

Le risque opératoire varie selon les équipes (et le degré d'évolution des valvulopathies) ; il est estimé entre 5 et 10 %

Il paraît essentiellement tributaire de la protection myocardique au cours de la CEC particulièrement délicate dans la chirurgie de l'orifice aortique (CABROL et coll. 1975 —25—) ; mais encore aux erreurs humaines per-opératoires (MIKAELOFF 1975 — 81 —).

La mortalité secondaire survient surtout au cours des deux premières années, mais paraît relativement faible au-delà du premier mois post-opératoire (MUNOZ 1975 —84—)

Le taux de survie à 5 ans est voisin de 75 % (STARR 1975 — 17 —, MC GOON 1975 — 6 —, BJORK 1975 — 16 —) ; et à 9 ans, voisin de 70 % (STARR).

Pour MORROW (1965 —83—), la survie dans l'IA est fonction des paramètres hémodynamiques (inversement proportionnelle au niveau de la PVG td et de la PAP moyenne) et de l'HVG électrique pré-opératoires. Dans le RA, elle dépend de la classe fonctionnelle pré-opératoire.

L'évolution peut être grevée de complications. Certaines paraissent plus fréquentes : désinsertion de prothèse, complications thromboemboliques, coronaropathie. Les autres, peuvent cependant compromettre sévèrement le résultat et/ou entraîner le décès : hémolyse, infection périprothétique, hémorragies, bloc auriculoventriculaire, altération de prothèse.

Une nouvelle intervention peut s'avérer nécessaire : 7,6 % des survivants selon GERBAUX et coll. 1976 — 40 —.

L'amélioration fonctionnelle est habituelle (80 % GERBAUX et coll.), confirmée par l'amélioration radiologique et électrocardiographique ; mais l'évolution de l'angor est plus aléatoire.

Elle est indépendante de l'âge et du type de prothèse, mais liée au type de lésion, à la classe fonctionnelle pré-opératoire, au volume cardiaque (BRAUN 1973 — 19 —, BARNHORST 1975 — 6 —, SMITH 1976 — 107 —). 90 % des survivants à 5 ans sont au stade I ou II ;

40 % ont repris leur travail antérieur (PENTHER 1975 — 87 —, BENSAID 1968 — 11).

La confrontation des valeurs hémodynamiques paraît plus fiable pour juger de l'amélioration apportée par la mise en place d'une prothèse (GALEYAN 1974 — 38).

Les résultats publiés antérieurement concernent essentiellement les valeurs de repos ; les études au cours de l'effort sont inconstantes : BRISTOW 1964 —22—, 1975 —23— ; BECK 1966 —8— ; ROSS 1966 —96— ; MC HENRY 1967 —79— ; HULTGREN 1969 —54— ; GAULT 1970 —39— ; LEE 1970 —66—, 1971 —67— ; KLOSTER 1970 —63— ; BJORK 1971 —12—, 1973 — 14 et 15 ; LUFTHALLA 1976 — 74 —.

L'amélioration hémodynamique est meilleure si l'indication opératoire est posée avant la survenue d'altérations des fibres myocardiques (GERBAUX 1976 —40—), responsable de 25 % des décès post-opératoires et de 4 % des échecs (LUXEREAU 1975 —75—). Les indications (MC GOON) tendent donc à s'élargir :

- RA serré confirmé
- IA, même asymptomatique, si la cardiomégalie est importante.

La comparaison des différentes séries entre elles fait apparaître certaines discordances ; celles-ci peuvent ressortir aux divers types de prothèses utilisées, à la rigueur de sélection des patients et aux critères d'indications opératoires.

Les séries comportent habituellement un nombre restreint de patients ; l'amélioration jugée sur la confrontation des valeurs moyennes pré et post-opératoires n'a pas toujours l'appui d'une signification statistique.

L'étude hémodynamique pré et post-opératoire recueillie au repos et au cours de l'effort chez 19 patients affectés de valvulopathie aortique fait l'objet de ce travail (Service d'Exploration fonctionnelle Cardio-Pulmonaire - Docteur M. TARTULIER - Hôpital St Joseph).

Les résultats pré et post opératoires sont comparés. La confrontation porte successivement sur les données cliniques et paracliniques, l'exploration fonctionnelle respiratoire et métabolique, l'hémodynamique.



Travail réalisé avec le concours :

- du service de Cardiologie de l'Hôpital Saint-Joseph LYON (Dr F. DEYRIEUX - Dr J. BLUM)
- du service de Chirurgie vasculaire et cardiaque, Unités 10 et 11, Hôpital Cardiologique LYON (Pr. P. MARION).

II. MATERIEL ET METHODES

I — MATERIEL D'ETUDE.

42 patients atteints de lésion valvulaire aortique isolée ont été opérés après investigation hémodynamique (Service de Cardiologie - Hôpital St Joseph Lyon), entre 1967 et 1974.

Les 19 observations qui font l'objet de cette étude sont sélectionnés sur les critères suivants :

- lésion valvulaire aortique isolée, corrigée par prothèse orificielle
- fonctionnement prothétique jugé satisfaisant sur critères cliniques et phonomécanographiques.
- investigations hémodynamiques similaires, au repos et au cours de l'effort, avant et après intervention.

Les 19 sujets comprennent 3 femmes et 16 hommes.

L'âge moyen lors de l'intervention est de 50 ans (extrême : 33 - 65 ans).

La répartition s'établit comme suit :

- 30 - 39 ans : 3 cas.
- 40 - 49 ans : 6 cas.
- 50 - 59 ans : 6 cas.
- 60 - 69 ans : 4 cas.

Les signes cliniques, paracliniques et anatomiques permettent de distinguer deux groupes :

- rétrécissement aortique pur ou prédominant : 9 cas.
- Insuffisance aortique pure ou prédominante : 10 cas.

Les caractéristiques biométriques des 2 groupes (âge, sexe, surface corporelle) sont similaires.

1. Groupe des RA.

Il comprend 9 sujets (1 femme et 8 hommes).
 Age moyen : 51,5 ans (extrêmes : 38 - 65 ans).
 Surface corporelle moyenne : 1,79 m²

A) SIGNES FONCTIONNELS.

L'apparition des signes fonctionnels est :

- inférieure à 1 an : 5 cas
- inférieure à 2 ans : 2 cas
- inférieure à 4 ans : 2 cas.

Patient	Sexe	Profession	Délai/Intervention (mois)		A	P	S	Prothèse implantée
RA								
JOU Jacques	M	Ouvrier	pré 2,5 post 6.		38 38	71 72	1,83 1,84	Cutter 6
SOR... Amparo	F		pré 2,5 post 12,5		47 48	57 50	1,56 1,70	Sterr 9 (2320)
DEB... Charles	M	Comptable	pré 1,5 post 10		52 53	66 67	1,82 1,84	Sterr 9 (2320)
CON... Raoul	M	Retraité	pré 1,5 post 16		62 63	86 88	2,00 2,03	Sterr 9 (2320)
SYL... Charles	M	Retraité	pré 1 post 7		65 65	55 53	1,58 1,55	Sterr 10 (1260)
BEL... Georges	M	Chauffeur chaudière	pré 3 post 84		36,5 44	65,5 63	1,73 1,69	Cutter 5
REV... Jacques	M	Chauffeur routier	pré 2 post 9		45 47	67 61	1,81 1,72	Bjork 21
GRU... Roger	M	Comptable	pré 4 post 6		56 56	68 68	1,77 1,77	Bjork 19
POI... Roger	M	Retraité	pré 3,5 post 9		63 64	88 92	2,01 2,04	Bjork 23
IA								
TIS... Juliette	F	Comptable	pré 53 post 6		43 48	69 64	1,73 1,67	Sterr 9 (1260)
PAG... Jacky	M	Tourneur	pré 1 post 16,5		33,5 35	72,5 72,5	1,74 1,74	Sterr 14 (2320)
CER... Lucien	M	Employé de bureau	pré 1 post 48,5		42 46	64,5 64	1,70 1,68	Sterr 12 (2320)
DEL... Jeanne	F	Couturière	pré 4 post 22		50 52	60 59,5	1,58 1,57	Sterr 10 (2320)
MON... Auguste	M	Charcutier	pré 2 post 10		40 41	82 86	1,93 1,97	Sterr 10 (1260)
BRO... Marius	M	Cultivateur	pré 1 post 7		50 51	67 69,5	1,78 1,80	Sterr 9 (2320)
DES... Henri	M	Charcutier	pré 2 post 7		59 60	65 67	1,78 1,80	Bjork 25
RIE... Jean	M	Employé de bureau	pré 1 post 14		61 63	69 71	1,82 1,83	Sterr 10 (2320)
MAL... André	M	Directeur de production	pré 2,5 post 6,5		48 49	73 70	1,85 1,81	Bjork 25
COT... Joseph	M	Maçon	pré 29,5 post 14		53 56	72 64	1,94 1,84	Sterr 12 (2320)

— *Angor* :

Un angor d'effort est patent dans 6 cas : 1 femme et 5 hommes ;
Age moyen : 57,5 ans.

Une coronarographie pratiquée dans 5 cas révèle :

- ★ un réseau coronaire sain dans 4 cas.
- ★ une sténose de l'artère coronaire droite (évaluée à 40 %), jugée négligeable, dans 1 cas.

— *Syncope* :

Les syncopes surviennent au cours de l'effort dans 3 cas.
Elles sont toujours associées à un angor.

— *Dyspnée* :

La dyspnée est évaluée selon la classification de la NYHA :

- stade IV : 1 cas
- stade III : 4 cas
- stade II : 3 cas
- stade I : 1 cas.

Aux stades les plus sévères (IV et III) sont constamment associées des manifestations angineuses.

B) DONNEES ELECTROCARDIOGRAPHIQUES.

Les données électrocardiographiques sont détaillées sur tableau comparatif des valeurs pré et post-opératoires.

- le rythme est sinusal dans tous les cas. La conduction auriculo-ventriculaire est normale ; cependant l'espace PR atteint 0,22 s. dans 1 cas.
- l'hypertrophie ventriculaire gauche est patente dans 5 cas.
l'indice de Sokolow moyen du groupe s'établit à $35,6 \pm 7,3$ mm.

C) DONNEES RADIOLOGIQUES.

L'aire cardiaque, modérément accrue, est évaluée par :

— le rapport cardio-thoracique :

Valeur moyenne : $0,55 \pm 0,04$

Les valeurs individuelles, détaillées sur tableau annexe sont :

— $< 0,50$	: 2 cas
— $0,50 - 0,60$	: 6 cas
— $> 0,60$	: 1 cas.

— la surface cardiaque rapportée à la surface corporelle :

La surface cardiaque est calculée par le produit de l'axe longitudinal par l'axe transversal médian de la silhouette cardiaque que multiplie $\pi/4$.

Valeur moyenne : $84,4 \pm 9,8 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

D) DONNEES ANATOMIQUES.

Les constatations per opératoires :

— précisent les lésions

. Sténose pure :	3 cas
. Sténose prédominante :	6 cas.

— suggèrent l'étiologie :

. Endocardite rhumatismale	5 cas
Des antécédents de RAA sont signalés dans 2 cas.	
Une bicuspidie est notée dans 1 cas.	
. Maladie de Monckeberg (bicuspidie)	2 cas
. Athérome ?	1 cas
. Incertaine	1 cas

2. Groupe des IA.

Il comprend 10 sujets (2 femmes et 8 hommes).

Age moyen : 48 ans (extrêmes : 33 - 61 ans).

Surface corporelle moyenne : $1,78 \text{ m}^2$

A) SIGNES FONCTIONNELS.

L'apparition des signes fonctionnels est :

○ inférieure à 1 an :	4 cas
○ inférieure à 5 ans :	3 cas
○ supérieure à 10 ans :	2 cas.

— *Angor :*

Un angor nocturne est signalé dans 1 cas.

Des précordialgies au cours de l'effort sont rapportées dans 3 cas.

Une coronarographie est pratiquée dans 3 cas : elle objective l'intégrité du réseau coronaire.

— *Dyspnée :*

La dyspnée est évaluée selon la classification de la NYHA :

- stade III : 6 cas
- stade II : 3 cas
- stade I : 1 cas.

Les manifestations angineuses sont toujours associées à une dyspnée stade III.

B) DONNEES ELECTROCARDIOGRAPHIQUES.

Les données électrocardiographiques sont détaillées sur tableau comparatif des valeurs pré et post opératoires.

. Le rythme est sinusal dans tous les cas. Dans 1 cas, l'espace PR est allongé (0,30 s).

. L'hypertrophie ventriculaire gauche est patente dans 8 cas.

L'indice de Sokolow moyen ($SV_1 + RV_5$) du groupe atteint $38 \pm 8,3$ mm.

C) DONNEES RADIOLOGIQUES.

L'aire cardiaque est augmentée. Elle est appréciée par :

— *le rapport cardio-thoracique :*

Valeur moyenne : $0,58 \pm 0,05$

Les valeurs individuelles sont détaillées sur tableau comparatif des données pré et post-opératoires,

- 0,50 - 0,60 : 6 fois
- > 0,60 : 4 fois.

Il n'apparaît pas de différence significative par rapport au groupe des RA.

— *la surface cardiaque rapportée à la surface corporelle :*

Valeur moyenne : $93 \pm 11 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

Les valeurs du groupe sont supérieures (*) à celles du groupe des RA.

D) DONNEES ANATOMIQUES.

Les constatations per-opératoires :

— précisent les lésions

- . Insuffisance pure : 8 cas
- . Insuffisance prédominante : 2 cas.

— rattachent ces lésions à une endocardite rhumatismale dans tous les cas.

L'intervention chirurgicale a été réalisée par la même équipe (Professeur P. MARION Hôpital Cardiovasculaire Lyon), sous circulation extracorporelle en hypothermie voisine de 30°C.

La canulation des orifices coronaires est inconstante :

- artères coronaires D et G : 8 cas
- artère coronaire G seule : 3 cas.

Le temps d'exclusion, signalé 5 fois, est voisin de 50 minutes.

Les prothèses utilisées varient :

- Cutter-Smeloff 2
- Starr-Edwards
 - . 1260 3
 - . 2320 9
- Bjork-Shiley 5



DONNÉES CHIRURGICALES R A

NOMS	DONNÉES ANATOMIQUES							INTERVENTION					
	Soudure commissurées	Orifice diamètre mm	Calcifications +				ETIOLOGIE PROBABLE	ANNEE	Hypothermie	Temps d'exclusion	Cannulation coronaire	PROTHESE	Diamètre orifice anatomique (mm ²)
			Massive	Anneau	Base septum	Gde GVM valve mitr.							
JOU...	+	12 mm				+	Rhumastimale	1967	25°	60'		CUTTER 6	?
SOR...	+	Fente 4 mm	+		+		Rhumatisme	1971	29°		CG	STARR 9 2320	167
DEB..	+	Fente 1 mm	+	+			+ Bicuspidés	1973	30°			2320 STARR 9	167
CON..	+	très serré	+	+	+	+	Rhumatisme	1971	30°		CG	STARR 9 2320	167
SYL..	+	12,5 mm	+	+		+	Athéromateux ?	1972	29°			STARR 10 1260	179
BEL..	+	serré					+ rétractées	1967	29°	62'		CUTTER 5	?
REV..	+	serré très					+	?	1974		CG CD	BJORK 21	200
GRU..	+	Fente 3 mm		+	+	+	+ Bicuspidés	1974				BJORK 19	150
POI...	+						+ Bicuspidés	1974			CG	BJORK 23	250

DONNÉES CHIRURGICALES I A

NOMS	DONNEES ANATOMIQUES								INTERVENTION					
	Soudure commissurées	Orifice diamètre mm	Massive	Anneau	Base septum	Gde GVM valve mitrale	Valves sigmoïdes	ETIOLOGIE PROBABLE	ANNEE	Hypothermie	Temps d'exclusion	Cannulation coronaire	PROTHESE	Diamètre orifice anatomique (mm2)
TIS..	+					+	+ rigides	Rhumatismale	1972	30°		CG CD	STARR 9 1260	167
PAG							Epaissies	Rhumatismale	1968	29°	48'		STARR 14 2320	289
CER..							Ourlées	Rhumatismale	1969	29°	52'		STARR 12 2320	216
DEL..						+	+ Epaissies rétractées	Rhumatismale	1968	28°	42'		STARR 10 2320	179
MON...			+	+		+	Rétractées	Rhumatismale	1971	30°		CG CD	STARR 10 1260	179
BRO...							Rétractées	Rhumatismale	1973	30°		CG CD	STARR 9 2320	167
DES..							Rétractées	Rhumatismale	1974			CG CD	BJORK 25	320
RIE..	+						+ Rétractées	Rhumatismale	1973	30°		CG CD	STARR 10 2320	179
MAL..							Rétractées	Rhumatismale	1974			CG CD	BJORK 25	320
COT..				+			Rétractées	Rhumatismale	1973	30°		CG CD	STARR 12 2320	216

II – METHODES D'ETUDE.

1. Chronologie :

A) ETUDE HEMODYNAMIQUE.

La première évaluation précède l'intervention chirurgicale de 6 mois, en moyenne :

- le délai est inférieur à 2,5 mois : 13 cas.
- le délai est inférieur à 4 mois : 17 cas.

Il est notablement plus long dans 2 cas (groupe des IA), la décision ayant été différée après étude hémodynamique : respectivement 29 et 53 mois. Cependant, il n'apparaît pas de différence significative entre les groupes :

- RA = $2,4 \pm 0,9$ mois
- IA = $9,7 \pm 17,5$ mois.

La deuxième évaluation succède à l'intervention de 18 mois, en moyenne ; elle est réalisée :

- 6e mois 4 cas
- 6e - 12e mois 8 cas
- 12e - 18e mois 4 cas
- 18e mois et plus 3 cas

Il n'apparaît pas de différence significative entre les groupes :

- RA = $17,7 \pm 25$ mois
- IA = $15,1 \pm 13$ mois.

B) ETUDE CLINIQUE ET PARACLINIQUE :

L'examen clinique de référence est contemporain des investigations hémodynamiques ; l'ECG est pratiqué le même jour, avant cathétérisme cardiaque.

Les tracés phonomécanographiques sont enregistrés à quelques jours d'intervalle.

Les données spirométriques sont recueillies dans les 48 heures qui précèdent l'exploration hémodynamique.

2. Protocole.

A) METHODOLOGIE :

— Hémodynamique.

La cathétérisme veineux et artériel rétrograde des vaisseaux huméraux est réalisé en clinostatisme, sujet à jeûn. L'usage de sédatif est proscrit. La dénudation est réalisée sous anesthésie locale (Xylocaïne).

Les manomètres utilisés pour les mesures de pression sont placés 5 cm au-dessous de l'angle de Louis.

Les pressions et le débit cardiaque (déterminé selon le principe de Fick), sont mesurés de façon contemporaine : au repos, lorsque le quotient respiratoire est compris entre 0,7 et 0,9 ; au cours de l'effort, en régime ventilatoire stable (6e à 10e minute en règle).

La puissance de l'effort réalisé varie selon les caractéristiques biométriques et ventilatoires du sujet, et le retentissement de la cardiopathie. La puissance de l'effort (watts/s) est comparable, avant et après intervention :

— groupe des RA :

effort pré-opératoire : 46 ± 29 (20 - 100)

effort post-opératoire : 64 ± 23 (40 - 100)

— groupe des IA :

effort pré-opératoire : 68 ± 19 (40 - 100)

effort post-opératoire : 71 ± 17 (40 - 100)

— Etude phonomécanographique :

Les enregistrements pratiqués au repos, en clinostatisme, permettent l'étude de la fonction orificielle aortique.

La mesure des temps systoliques selon la méthode de Weissler permet de comparer les valeurs pré et post-opératoires.

B) CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Les différents paramètres sont évalués par les moyens suivants :

— les données ventilatoires sont étudiées en circuit ouvert :

. la température ambiante est stable, voisine de 25° C

. la fréquence respiratoire est enregistrée automatiquement

. l'air expiré, recueilli dans un sac de Douglas, est analysé soit par mesure électrométrique (IL Meter) soit par des analyses rapides d'O² et CO² (Jaeger).

. la consommation d'oxygène est évaluée en unités STPD.

— *Prélèvements sanguins :*

Les gaz sanguins sont dosés par oxymètre de Brinkman (Kipp, Hollande), appareil manométrique de Van Slyke, pHmètre Radiometer avec électrode thermostatée.

La capacité oxyphorique sanguine est évaluée par l'appareil de Van Slyke. Le contenu en oxygène artériel et veineux est obtenu par la formule :

$$Ca\ O_2 = (Cap\ O_2 - 0,45) \cdot SaO_2 + O_2\ dissous.$$

$$C\bar{v}\ O_2 = (Cap\ O_2 - 0,45) \cdot SvO_2 + O_2\ dissous;$$

La quantité en oxygène dissous est fournie par la relation :

$$O_2\ dissous\ (mL\ \%) = 0.03 \cdot P\ O_2\ mmHg$$

avec P = pression artérielle en O_2 correspondant à une saturation oxyhémoglobinée donnée.

— *Pressions :*

Les pressions sont mesurées par des têtes manométriques TELCO à intégration électrique pour les valeurs moyennes.

Les cathéters les plus fréquemment utilisés : sonde de Cournand n° 7 F, sonde de Sones n° 7, Phonocathéter n° 7 d'Allard-Laurens.

— L'effort musculaire est réalisé en clinostatisme sur cycle ergométrique Elema-Schonander.

— Les phonomécanogrammes sont enregistrés sur papier millimétré à vitesse de 50 mm/s grâce à un appareil Cardirex-Mingograf 81 (6 pistes, jet d'encre).

Le son est capté sur 3 bandes de fréquence (MH, MB, B).

Les mécanogrammes sont recueillis à l'aide d'un capteur à variation d'inductance.

3. Analyse des résultats :

Les résultats pré et post-opératoires sont confrontés ; les 2 groupes, homogènes, peuvent être comparés.

La valeur réelle du débit cardiaque est rapportée à la valeur théorique correspondante ; cette valeur théorique est calculée grâce aux équations de régression établies par TARTULIER, DEYRIEUX, BLUM, GALLET (1972 - 115), en fonction de l'âge, du sexe et de la consommation d'oxygène.

La valeur réelle des pressions systémiques et pulmonaires est confrontée à la valeur théorique maximale (valeur théorique + écart type) correspondante ; cette valeur théorique est calculée grâce aux nomogrammes établis par TARTULIER, DEYRIEUX et BOURRET (1971 - 113) (1971 - 114) en fonction de l'âge, du débit cardiaque et de la consommation d'oxygène.

Le calcul de la surface fonctionnelle de l'orifice aortique n'a pas été effectué en raison des difficultés de mesure de la pression ventriculaire gauche :

- avant intervention, l'orifice aortique n'a été franchi que 4 fois dans le groupe des RA
- après intervention, la mesure n'est pas possible.

L'étude statistique est réalisée sur calculateur TEKTRONIK 31.

La moyenne des groupes est comparée grâce au test de Student (test t), le plus souvent sur valeurs paires.

La signification des corrélations est appréciée par le coefficient r de Bravais-Pearson.



SYMBOLES	UNITES	SIGNIFICATION
A	an	Age
P	Kg	Poids
T	m	Taille
S	m ²	Surface corporelle
RCT		Rapport cardio-thoracique
SC	cm ² /m ²	Surface cardiaque/Surface corporelle
CT	L	Capacité pulmonaire totale
CV	L	Capacité vitale
VR	L	Volume résiduel
VEMS/CV	%	Coefficient de Tiffeneau (N = 65-80 %)
FR		Fréquence respiratoire/mn
R		Quotient respiratoire : $\dot{V}CO_2 / \dot{V}O_2$
$\dot{V}$	L/mn	Ventilation pulmonaire/mn
$\dot{V}A$	L/mn	Ventilation alvéolaire pulmonaire/mn
$\dot{V}O_2$	mL/mn (STPD)	Consommation d'O ₂ /mn
$\dot{V}CO_2$	mL/mn (STPD)	Rejet de CO ₂ /mn
ERO ₂		Equivalent respiratoire : $\dot{V} / \dot{V}O_2$
W	W/s	Puissance développée au cours de l'exercice musculaire
Cap O ₂	volume %	Pouvoir oxyphorique
SaO ₂	%	Saturation oxyhémoglobinée du sang artériel
S $\bar{v}$ O ₂	%	Saturation oxyhémoglobinée du sang veineux mélé
CaO ₂	volume %	Contenu en oxygène du sang artériel
C $\bar{v}$ O ₂	volume %	Contenu en oxygène du sang veineux mélé
$\Delta a\bar{v}O_2$	volume %	Différence artério-veineuse en oxygène
Taux extr. O ₂	%	Taux d'extraction de l'oxygène : $\Delta a\bar{v}O_2 . 100 / CaO_2$ ou $\dot{V}O_2 . 100 / QaO_2$
pH		pH à 38°C
(H ⁺)	nEq/L	Concentration en ions H ⁺ à 38° C
Δ (H ⁺) mét.	nEq/L	Acidémie non volatile, "métabolique"
Δ (H ⁺) resp.	nEq/L	Acidémie volatile, "respiratoire"
PaCO ₂	mm Hg	Pression partielle du CO ₂ dissous dans le plasma artériel
CO ₂ T	mEq/L	CO ₂ total plasmatique artériel
$\dot{Q}$	L/mn	Débit cardiaque systémique, déterminé par le principe de Fick : $\dot{V}O_2 / (CaO_2 - C\bar{v}O_2)$, en volume ‰

$\dot{Q}_{aO_2}$	mL/mn	Débit d'oxygène transporté par la circulation artérielle : $Q \cdot CaO_2$ (volume ‰)
$\dot{Q}_{vO_2}$	mL/mn	Débit d'oxygène transporté par la circulation veineuse : $Q \cdot C\bar{v}O_2$ (volume ‰)
IC	L/mn/m ²	Index cardiaque : Q/S
FC	battements/mn	Fréquence cardiaque
VS	mL	Volume systolique : Q/FC
IS	mL/m ²	Index systolique : IC/FC
$\Delta Q/\Delta VO_2$	L/mn	Augmentation du débit cardiaque pour une augmentation de la VO_2 de 100 mL
IC 50	L/mn/m ²	Index cardiaque correspondant à un taux d'extraction en oxygène de 50 % (exercice)
TEVG	ms	Temps d'éjection ventriculaire gauche
TMEVG	mL/s/m ²	Taux moyen d'éjection ventriculaire gauche : $IS1000/TE$
$\bar{P}OD$	mm Hg	Pression auriculaire droite moyenne
PAP S	mm Hg	Pression artérielle pulmonaire systolique
PAP D	mm Hg	Pression artérielle pulmonaire diastolique
$\bar{P}AP$	mm Hg	Pression artérielle pulmonaire moyenne
PCP		Pression capillaire pulmonaire correspondant à la pression pulmonaire bloquée
PCP M	mm Hg	PCP maximale
PCP m	mm Hg	PCP minimale
$\bar{P}CP$	mm Hg	PCP moyenne
$\Delta \bar{P}AP - \bar{P}CP$	mm Hg	Différence de pression moyenne dans la circulation pulmonaire
PVGS	mm Hg	Pression ventriculaire gauche systolique
PVG td	mm Hg	Pression ventriculaire gauche télédiastolique
PAoS	mm Hg	Pression aortique systolique
PAoD	mm Hg	Pression aortique diastolique
$\bar{P}Ao$	mm Hg	Pression aortique moyenne
PAoS - PAoD	mm Hg	Pression aortique différentielle
$(PAoS - PAoD) / PAoS$	%	
PVGS - PAoS	mm Hg	Gradient du pic de pression systolique entre le ventricule gauche et l'aorte.
RPT	dynes/cm ⁻⁵ /s	Résistances pulmonaires totales
RAP	dynes/cm ⁻⁵ /s	Résistances artériolaires pulmonaires
RAS	dynes/cm ⁻⁵ /s	Résistances artérielles systémiques.
WVD	Kgm/mn/m ²	Travail ventriculaire droit : $(\bar{P}AP - \bar{P}OD) \cdot IC \cdot 0,0136$
WSVD	gm/m ²	Travail systolique ventriculaire droit : $(\bar{P}AP - \bar{P}OD) \cdot IS \cdot 0,0136$

WVG	Kgm/mn/m ²	Travail ventriculaire gauche : - pré-op : (PVGS-- PVGtd).IC.0,0136 - post-op : (PAoS — $\bar{P}$ CP).IC.0,0136
WSVG	gm/m ²	Travail systolique ventriculaire gauche : - pré-op : (PVGS — PVGtd).IS. 0,0136 - post-op : (PAoS — $\bar{P}$ CP).IS.0,0136
TTI	arbitraire	Index tension-temps : - pré-op : PVGS.FC.TE - post-op : PAoS.FC.TE
$\bar{x}$		valeur moyenne
σ		écart-type
t		test Student
r		coefficient de corrélation
NS		p > 0,05
*		p ≤ 0,05
**		p ≤ 0,01
***		p ≤ 0,001



III. RESULTATS CLINIQUES ET PARACLINIQUES



I. DONNEES CLINIQUES.

A. RESULTATS POST-OPERATOIRES.

1. Données biométriques.

Elles apparaissent similaires, avant et après intervention :

— âge moyen

. lors du 1^{er} examen : 49,6 ans

. lors du 2^e examen : 51,5 ans

— surface corporelle : 1,78 m²

2. Signes fonctionnels

Angor :

Les manifestations angineuses signalées avant l'intervention (n = 10) ne se reproduisent plus après mise en place de la prothèse.

Cependant, en angor d'effort apparaît après correction d'une insuffisance aortique calcifiée.

Une coronarographie, pratiquée lors de l'étude hémodynamique post-opératoire, met en évidence une oblitération de l'IVA à son origine, avec bonne réinjection du segment post-sténotique. L'absence d'étude angiographique pré-opératoire ne permet pas d'interprétation univoque :

. l'ECG pré-opératoire révèle une surcharge ventriculaire gauche (Indice de Sokolow = 43 mm) avec sous-décalage du point J atteignant 2 mm, segment ST horizontal, onde T diphasique — +. Une participation ischémique, éventuellement organique, ne peut être exclue.

. l'intervention comporte une canulation de l'artère coronaire gauche éventuellement responsable de l'oblitération secondaire.

Syncopes :

Les syncopes d'effort ne se reproduisent plus.

Dyspnée :

Avant intervention, la dyspnée est ressentie par 17 patients :

— elle régresse : 14 cas ; disparaît dans 6 cas.

— elle persiste : 3 cas.

Après intervention, la dyspnée est ressentie, pour les efforts importants par 11 patients.

Elle est évaluée selon la classification de la NYHA. Son évolution est détaillée sur tableau comparatif annexe.

DONNEES ELECTROCARDIOGRAPHIQUES

Avant		Après	
AQRS (troubles de conduction intraventriculaire gauche exclus)			
. RA :	4 ± 16 NS	NS	15 ± 31 NS
. IA :	15 ± 39	NS	6 ± 11
INDICE DE SOKOLOW (SV1 + RV5)			
. RA :	35,6 ± 7,3 NS	***	24,3 ± 4,6 NS
. IA	38,1 ± 8,3	***	25,8 ± 7,4
INDICE DE LEWIS (RD1 + SD3)			
. RA :	20,0 ± 6,5 NS	NS	18,5 ± 10,4 NS
. IA	18,4 ± 11,3	NS	16,0 ± 7,1
R V6 (N < 24)			
. RA	17,2 ± 6,5 NS	***	11,4 ± 4,1 NS
. IA	18,2 ± 6	**	11,9 ± 4,7
R VL (N < 11)			
. RA	11,2 ± 4,6 NS	NS	9,5 ± 5,0 NS
. IA	9,2 ± 5,4	NS	8,2 ± 3,6
R VF (N < 20)			
. RA	4,0 ± 2,6 NS	*	1,7 ± 1,4 NS
. IA	4,6 ± 2,7	*	2,5 ± 1,1

L'amélioration des données fonctionnelles, par rapport aux troubles pré-opératoires, est habituelle :

— dans 18 cas, l'activité physique ne semble pas restreinte :

. Activité ménagère	1 cas
. Retraite	4 cas
. Activité professionnelle	7 cas
. Convalescence	6 cas

L'exercice de la profession est habituel pour un délai supérieur à 12 mois (moyenne : 29,5 mois). La poursuite de la convalescence correspond à un délai plus court (moyenne : 7,5 mois : *).

— dans 1 cas, cependant, le résultat est compromis par un angor d'effort invalidant, apparu en période post-opératoire.

3. Signes électrocardiographiques.

Les paramètres électrocardiographiques sont détaillés sur un tableau comparatif des valeurs pré et post-opératoires.

A) LES STIGMATES D'HYPERTROPHIE VENTRICULAIRE GAUCHE REGRESSENT :

. *Indice de Sokolow (SV1 + RV5) :*

Il diminue dans tous les cas,

RA = -34 % (***)

IA = - 32 % (***)

L'hypertrophie ventriculaire gauche est affirmée avant intervention dans 13 cas. Elle persiste après mise en place de la prothèse, dans 1 cas.

. *Amplitude de l'onde R en V6 :*

Elle diminue dans tous les cas.

RA = - 33 % (***)

IA = - 37 % (**)

. *Indice de Lewis (R1 + S3) :*

Sa valeur moyenne, diminue dans les 2 groupes

RA = - 7 %

IA = - 13 %

Cependant, les valeurs individuelles sont moins uniformes et la régression ne paraît pas significative.

DONNEES ELECTROCARDIOGRAPHIQUES

Avant		Après	
AQRS (troubles de conduction intraventriculaire gauche exclus)			
. RA :	4 ± 16 NS	NS	15 ± 31 NS
. IA :	15 ± 39	NS	6 ± 11
INDICE DE SOKOLOW (SV1 + RV5)			
. RA :	$35,6 \pm 7,3$ NS	***	$24,3 \pm 4,6$ NS
. IA	$38,1 \pm 8,3$	***	$25,8 \pm 7,4$
INDICE DE LEWIS (RD1 + SD3)			
. RA :	$20,0 \pm 6,5$ NS	NS	$18,5 \pm 10,4$ NS
. IA	$18,4 \pm 11,3$	NS	$16,0 \pm 7,1$
R V6 (N < 24)			
. RA	$17,2 \pm 6,5$ NS	***	$11,4 \pm 4,1$ NS
. IA	$18,2 \pm 6$	**	$11,9 \pm 4,7$
R VL (N < 11)			
. RA	$11,2 \pm 4,6$ NS	NS	$9,5 \pm 5,0$ NS
. IA	$9,2 \pm 5,4$	NS	$8,2 \pm 3,6$
R VF (N < 20)			
. RA	$4,0 \pm 2,6$ NS	*	$1,7 \pm 1,4$ NS
. IA	$4,6 \pm 2,7$	*	$2,5 \pm 1,1$

– Dans le groupe des IA

L'amélioration est constante (***).

La valeur moyenne du groupe est évaluée à 0,58 avant l'intervention ; et à 0,54 après mise en place de la prothèse (– 3 %).

B) SURFACE CARDIAQUE RAPPORTEE A LA SURFACE CORPORELLE,

Surface cardiaque/m²

	Pré-opératoire			Post-opératoire
RA	84,4 ± 9,8	—	**	79,7 ± 9,3
	*			NS
IA	93,0 ± 11,2	—	NS	88,0 ± 14,0

– Dans le groupe des RA

Elle tend à diminuer : – 5 % (**)

- . la régression est effective : 6 cas
- . la mesure ne varie pas : 3 cas. Mais dans 1 cas, la surface cardiaque pré-opératoire est normale.

La valeur moyenne du groupe est évaluée à 84,4 cm²/m² avant intervention ; et à 79,7 cm²/m² après intervention.

– Dans le groupe des IA :

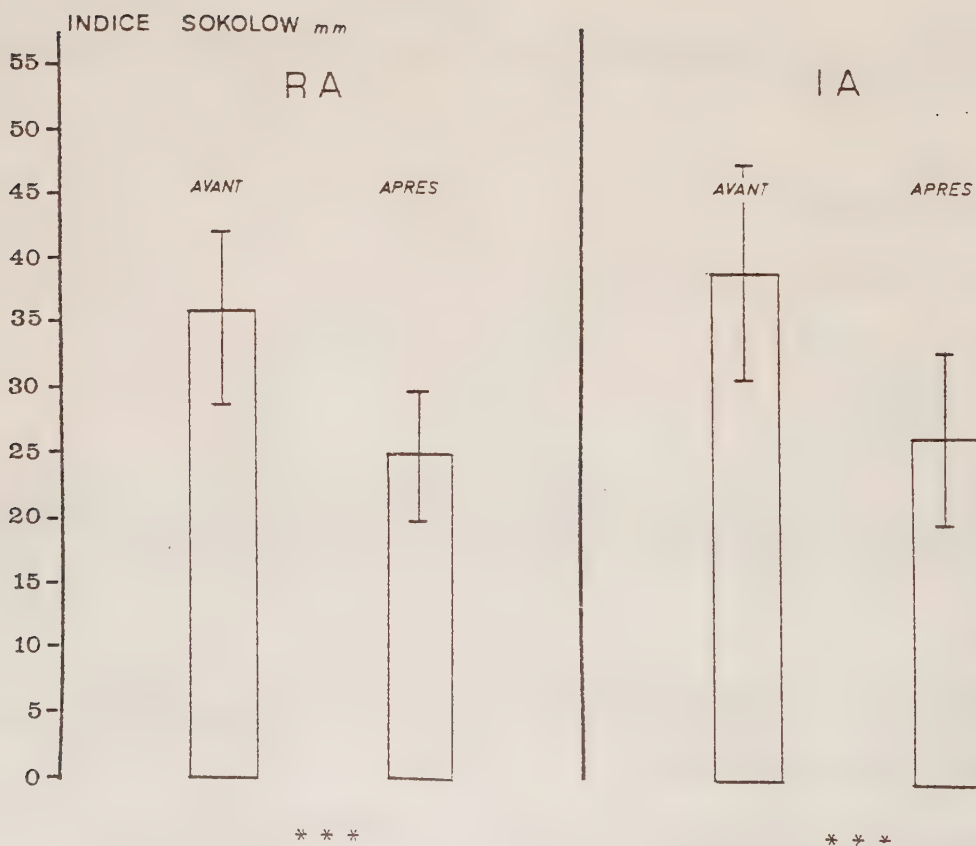
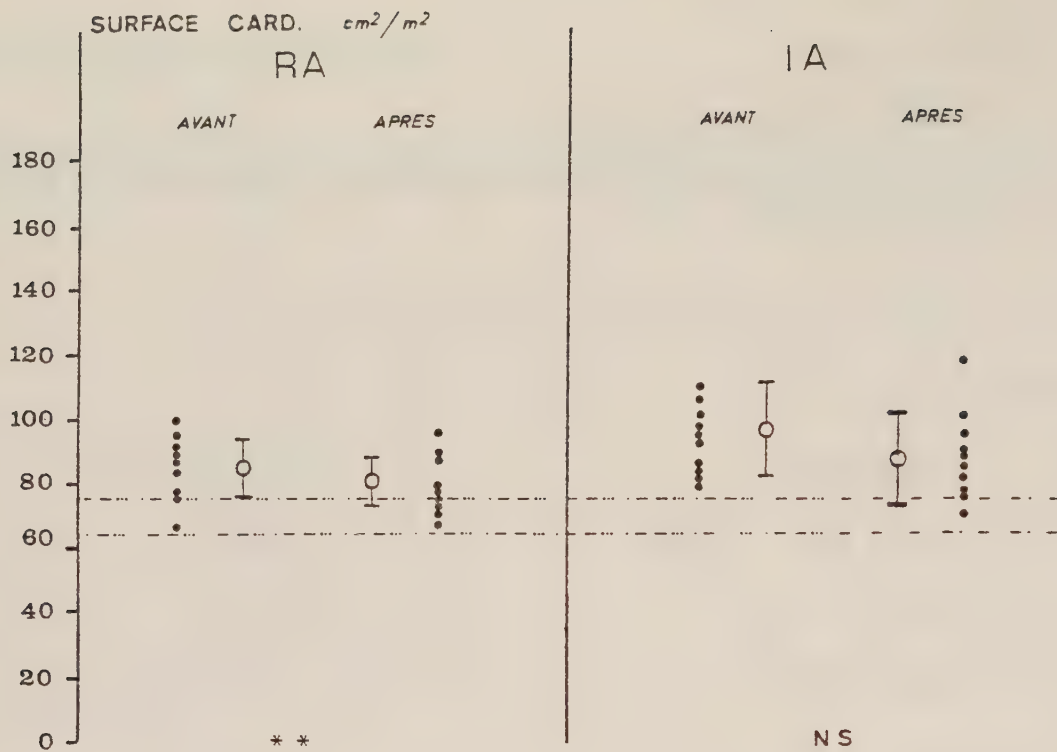
Elle tend à diminuer : – 5 % (NS)

- . diminution 7 cas
- . stabilité 1 cas
- . augmentation 2 cas.

– Dans 1 cas, l'augmentation semble imputable au mode de calcul : l'ovalisation de la silhouette cardiaque accentue notablement le diamètre transversal et diminue faiblement le diamètre longitudinal. Cette interprétation paraît confirmée par l'amélioration du rapport cardio-thoracique.

– Dans 1 cas, l'augmentation n'est qu'apparente ; il existe une régression par rapport à l'aire cardiaque pré-opératoire. Mais la décision de l'intervention n'est survenue qu'après aggravation de l'évaluation admise pour référence.

La valeur moyenne du groupe est évaluée à 83 cm²/m² avant intervention et à 88 cm²/m² après mise en place de la prothèse.



En résumé :

— Les signes fonctionnels s'améliorent dans tous les cas . cependant dans 1 cas un angor apparaît après intervention (obstruction de l'IVA).

— L'hypertrophie ventriculaire gauche régresse :
avant intervention l'Index de Sokolow est accru dans 13 cas.

après intervention il diminue de 33 % en moyenne.
Il reste augmenté dans 1 cas.

— l'aire cardiaque diminue.

La réduction post-opératoire de l'aire cardiaque est voisine de 5 % dans les deux groupes.

B. SURVEILLANCE POST-OPERATOIRE A MOYEN TERME.

Le recul maximal de surveillance clinique post-opératoire atteint 50 mois en moyenne (extrêmes 17 - 113 mois).

2 accidents inopinés marquent l'évolution :

— Hémorragie cérébrale : 1 cas.

Elle est responsable du décès de la patiente, 57 mois après intervention. Les constatations nécropsiques signalent une prothèse normale, l'absence de coagulation intravasculaire.

— Hémiplégie régressive : 1 cas.

Elle succède à l'arrêt intempestif du traitement anticoagulant par le patient.

L'évolution, en 1977 :

. est méconnue depuis 1 an, ou plus :	5 patients
. est suivie régulièrement :	13 patients.

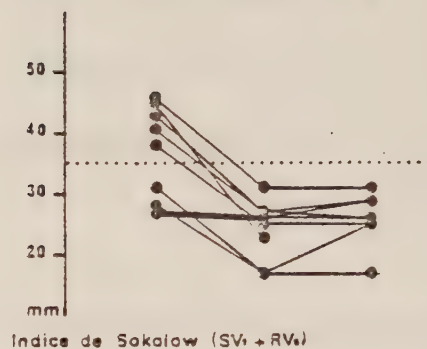
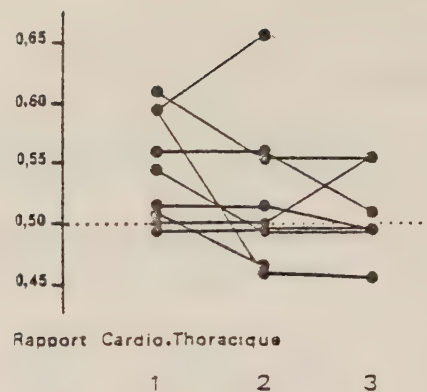
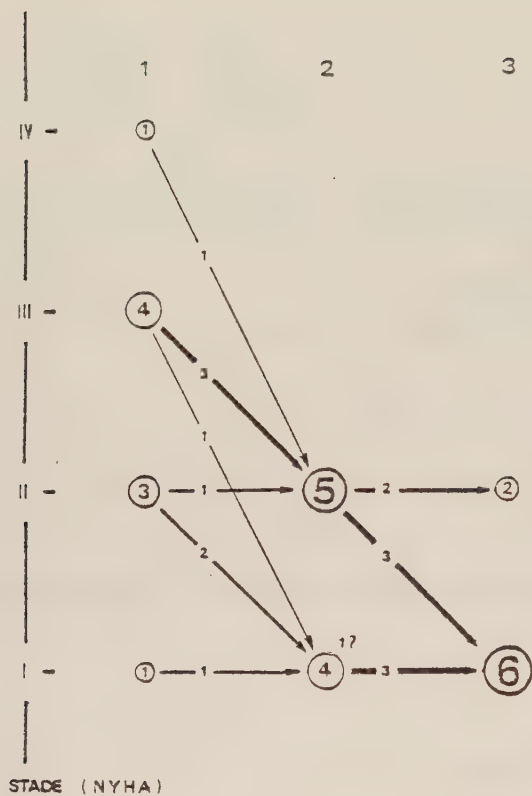
— Dans 12 cas,

les signes cliniques et paracliniques montrent une remarquable stabilité (par rapport aux données post-opératoires contemporaines de l'évaluation hémodynamique).

Les signes fonctionnels sont inchangés :

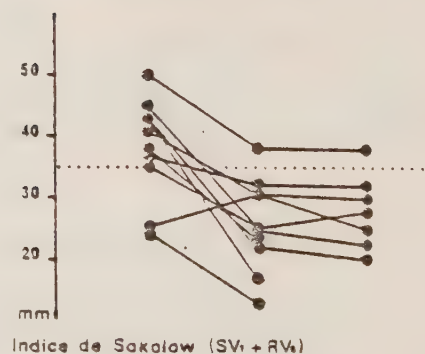
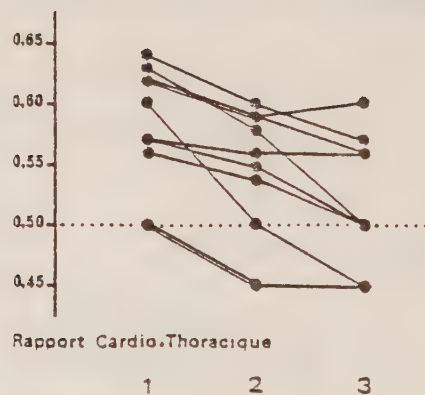
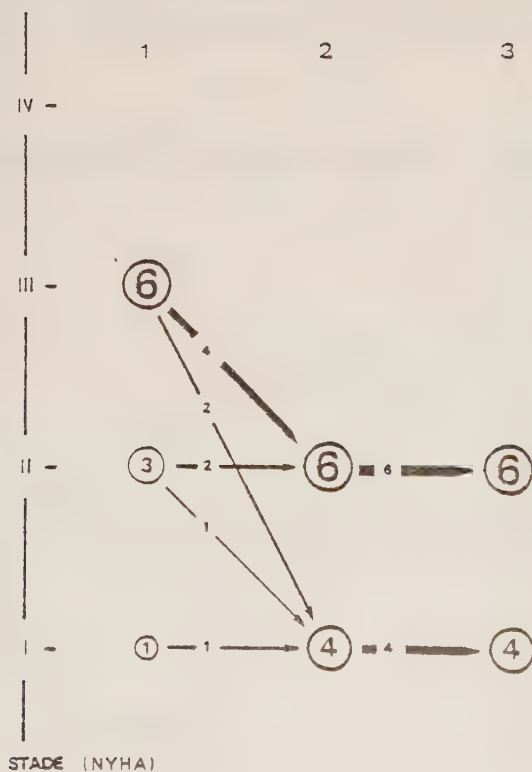
. l'angor, apparu après intervention, persiste au cours de l'effort, compatible avec une activité professionnelle sédentaire.

RA



EVOLUTION : évaluations pré(1), & post opératoires (2-et 3: recul maximal)

IA



EVOLUTION : évaluations pré(1), & post opératoires (2-et 3: recul maximal)

DONNEES CLINIQUES : RA purs ou prédominants

NOMS	SEXE	AGE	DIAGNOSTIC	ANTECEDENTS			S.fonctionnels			Données radiologiques		Traitement *	COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES	
				R A A	Autres		Dyspnée (NYHA)	Syncopes	Angor Coronarographe	R C T	SC/m2		Précoces	Secondaires
JOU..	M	38 38	RA + IA	?		pré-op post	II I			0,57 0,57	78,6 73			
SOR..	F	47 48	RA + IA	RAA	II pare	pré post	IV II		+	0,62 0,56	99 87	TC.D TC.D	Infarct. septal profd.	+ 1975 hémorr. cérébr.
DEB..	M	52 53	RA	?		pré post	III II	+	+	0,49 0,49	67,8 68			
CON..	M	62 63	RA + IA	RAA		pré post	III II	+	+	0,59 0,66	83,5 78	TC BB		
SYL..	M	65 65	RA	?	Gastrectomie	pré- post	III I	+	+	0,54 0,49	85,5 75,5			
BEL..	M	36 44	RA + IA	?		pré post	II I			0,59 0,47	74 72			
REV..	M	45 47	RA + IA	?		pré post	I I			0,52 0,48	86,7 78			
GRU..	M	56 56	RA	?		pré post	II II		+	0,50 0,50	90,5 89,7			
POI..	M	63 64	RA	?	Bronchites	pré post	III II		+	0,53 0,53	94,5 96,5	TC.D TC.D		

* TC : tonocardiaques digitaliques

D : diurétiques

BB : beta-bloqueurs

DONNEES CLINIQUES : IA pures ou prédominantes

NOMS	SEXE	AGE	DIAGNOSTIC	ANTECEDENTS			S. fonctionnels			Données radiologiques		Traitement *	COMPLICATIONS POST OPERATOIRES	
				R A A	Autres		Dyspnée (NYHA)	Syncopes	Angor Coronarographe	R C T	SC/m2		Précoces	Secondaires
TIS..	F	43 48	IA + RA	RAA	IIe pare	pré-op post	III II		-	0,56 0,54	81 102	- TC		ICG 1976 Changamt de bille
PAG..	M	33 35	IA	RAA		pré post	III I		?	0,57 0,55	95 78,5	- -		
CER...	M	42 46	IA	RAA		pré post	II I			0,64 0,60	98,4 87,7	TC -		
BEL...	F	50 52	IA	RAA	IIe pare	pré post	III II			0,50 0,45	79 71,5	- -		
MON...	M	40 41	IA	?		pré post	II II		+	0,63 0,58	110 89	TC.D -	Angor oblitér. de l'IVA	
BRO...	M	50 51	IA	?		pré post	II II			0,57 0,56	95 95	- D		1976 hémiparésie D.
DES...	M	59 60	IA	RAA	Bronchites	pré post	III II			0,62 0,59	102 86	TC.D TC.D		
RIE...	M	61 63	IA + RA	?		pré post	III I		+	0,62 0,59	105 117	TC -		
MAL..	M	48 49	IA	RAA		pré post	I I			0,60 0,50	80 75,5	- -	Scotome central bilatéral Parésie MSG	Régression incomplète
COT..	M	53 56	IA	RAA		pré post	III II		?	0,50 0,45	84,5 77,7	- TC		

. la dyspnée :

elle tend à disparaître dans le groupe des RÂ ; elle est encore ressentie, au cours de l'effort, par 2 patients.

Elle ne varie pas dans le groupe des IA.

Les signes électrocardiographiques ne se modifient pas.

L'aire cardiaque radiologique tend à diminuer. Cependant la variation n'est pas significative.

7 patients ont repris une activité professionnelle.

5 patients, retraités, mènent une vie normale (sans restriction à l'activité physique souhaitée).

— Dans 1 cas,

l'aggravation progressive des signes cliniques et paracliniques, les données phonomécano-graphiques et angiographiques incriminent une désinsertion de prothèse et conduisent à une nouvelle intervention.

Au total, sur 19 patients opérés :

- . dans 1 cas, un décès accidentel survient 57 mois après l'intervention
- . dans 5 cas, l'évolution initialement favorable (recul moyen : 48 mois) n'est plus connue
- . dans 13 cas, l'amélioration paraît durable (recul moyen : 49,5 mois) ; cependant, dans un cas, une aggravation est notée au 42e mois, attribuée à une désinsertion de prothèse.



II. PHONOMECHANOGRAMMES.

1) Données phonographiques :

avant intervention :

Les enregistrements mettent en évidence les modifications des bruits et les souffles liés à l'altération de l'orifice aortique.

après intervention :

La prothèse paraît fonctionner normalement dans tous les cas.

Un souffle protodiastolique bref est perçu chez 3 patients porteurs de prothèse de Starr ; il paraît traduire une régurgitation mineure (désinsertion localisée) sans traduction clinique ou hémodynamique.

Il n'a pas été pratiqué de contrôle angiographique.

2) Données chronocardiographiques :

Les mesures sont effectuées selon la méthode de Warembourg et Dubar.

Les valeurs sont exprimées en pourcentage des valeurs théoriques établies par Weissler et coll. (1968 - 119) en fonction du sexe et de la fréquence cardiaque.

Les données modifiées par un bloc de branche gauche sont exclues des confrontations.

A) RESULTATS

* Intervalle QA2 :

L'intervalle QA2, modérément accru avant intervention, est similaire dans les 2 groupes. Les variations post-opératoires sont discrètes (NS).

RA :	avant	=	106 ± 7 %	après	=	103 ± 3 %
IA :	avant	=	106 ± 11 %	après	=	106 ± 9 %

* Intervalle QM1 :

L'intervalle QM1 est augmenté dans les 2 groupes avant et après intervention (NS) .

RA :	avant	=	111 ± 10 %	après	=	123 ± 28 %
IA :	avant	=	118 ± 16 %	après	=	114 ± 34 %

DONNÉES CHRONOCARDIOGRAPHIQUES.

A V A N T			A P R E S		
Q A2 %					
RA :	106 ± 7	—	NS	—	103 ± 3
	NS				NS
IA :	106 ± 11	—	NS	—	106 ± 9
Q M1 %					
RA :	111 ± 10	—	NS	—	123 ± 28
	NS				NS
IA :	118 ± 16	—	NS	—	114 ± 34
TEVG %					
RA :	113 ± 5	—	***	—	99 ± 9
	NS				NS
IA :	115 ± 11	—	***	—	97 ± 8
TPE %					
RA :	81 ± 13	—	*	—	112 ± 31
	NS				NS
IA :	91 ± 13	—	*	—	123 ± 24
TEVG/TPE					
RA :	3,9 ± 0,7	—	***	—	2,6 ± 0,7
	NS				NS
IA :	3,6 ± 0,7	—	***	—	2,0 ± 0,6
TCIV					
RA :	13 ± 19	—	*	—	37 ± 24
	NS				NS
IA :	19 ± 13	—	**	—	53 ± 24
Temps t					
RA :	85 ± 19	—	***	—	56 ± 11
	**				NS
IA :	56 ± 11	—	NS	—	50 ± 8

* *Temps d'éjection ventriculaire gauche*

— *avant intervention*, le TEVG est allongé dans tous les cas :

$$RA = 113 \pm 5 \%$$

$$IA = 115 \pm 11 \%$$

— *après intervention*, il tend à se normaliser dans les 2 groupes (***) :

$$RA = 99 \pm 9 \%$$

$$IA = 97 \pm 8 \%$$

* *Temps de prééjection ventriculaire gauche (QA2 - TE)*

— *avant intervention*, le TPE est diminué :

$$RA = 81 \pm 13 \%$$

$$IA = 91 \pm 13 \%$$

— *après intervention*, le TPE devient anormalement prolongé (*) dans les 2 groupes :

$$RA = 112 \pm 31 \%$$

$$IA = 123 \pm 24 \%$$

* *Rapport TE/TPE*

Le rapport TE/TPE diminue franchement (***) après intervention :

$$RA : \text{avant} = 3,9 \pm 0,7 \qquad \text{après} : 2,6 \pm 0,7$$

$$IA : \text{avant} = 3,6 \pm 0,7 \qquad \text{après} : 2,0 \pm 0,6$$

* *Le temps de contraction isovolumétrique : TCIV = TPE - QM1*

Le résultat obtenu par le calcul, ne représente qu'une partie du TCIV vrai.

Les valeurs pré-opératoires sont diminuées.

Les valeurs post-opératoires augmentent :

— elles tendent à se normaliser dans le groupe des RA (*)

$$\text{avant} : 13 \pm 19 \text{ ms}$$

$$\text{après} : 37 \pm 24 \text{ ms.}$$

— elles sont anormalement augmentées dans le groupe des IA (**):

avant : 19 ± 13 ms

après : 53 ± 24 ms

* *Le temps de demi-ascension (temps t de Duchosal).*

Dans le groupe des RA :

Le temps t augmenté avant intervention, se normalise après remplacement valvulaire (***)

avant : 85 ± 19 ms

après : 56 ± 11 ms

Dans le groupe des IA :

Les valeurs du groupe sont inférieures à celles du groupe des RA (**), avant intervention.

Les données post-opératoires sont similaires (NS) :

avant : 56 ± 11 ms

après : 50 ± 8 ms

B) COMMENTAIRES.

La confrontation des données chronologiques pré et post-opératoires confirme l'évolution constatée lors des études antérieures.

- La normalisation du temps d'éjection ventriculaire gauche mesuré sur le carotidogramme paraît habituelle (BENCHIMOL, 1971 - 10 ; PARISI, 1971 - 85).
- Le temps de prééjection, augmenté après intervention, serait pour IBRAHIM et coll (1973 - 56) la conséquence de l'hypertrophie ventriculaire gauche.
- L'évolution divergente de ces 2 paramètres rend compte des variations du rapport TE/TPE.

Après intervention, ce rapport n'est pas corrélé au débit cardiaque et n'apparaît plus comme un témoin fidèle de la fonction ventriculaire gauche.

L'étude de ce rapport au cours des suites opératoires précoces ferait apparaître (BENCHIMOL, 1971 - 10 ; ROTHLIN, 1973 - 100 ; SEABRA-GOMES, 1976 - 102) une corrélation étroite avec le temps d'exclusion coronaire per-opératoire. La validité de tels résultats est incertaine à long terme.

Au total, les altérations chronologiques liées aux lésions sigmoïdiennes aortiques se corrigent et/ou font place aux modifications habituellement signalées après mise en place de prothèse (BAUD, 1975 - 7).



III. EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE ET MESURES METABOLIQUES

1) Données spirographiques :

Les données spirographiques (cf. tableau) ne semblent pas influencées par la correction prothétique de la valvulopathie.

* *La capacité vitale*

Elle est estimée normale dans la majorité des cas.

Cependant, une restriction ventilatoire est mise en évidence dans 5 cas (RA : 2 cas ; IA : 3 cas) avant l'intervention. Elle est discrète dans 3 cas ; elle n'apparaît plus après mise en place de la prothèse dans 1 cas.

* *Le rapport de Tiffeneau*

Un syndrome obstructif est noté :

- avant intervention : 3 cas
- après intervention : 3 cas.

Il est important (50 %) et ne varie pas : 2 cas.

Discret, il n'est pas retrouvé après intervention : 1 cas ; il apparaît après intervention : 1 cas.

* *Le volume résiduel :*

Sa mesure n'est pas effectuée de façon systématique.

- avant intervention (n : 16), le VR est augmenté dans 5 cas
- après intervention (n : 12) , le VR est augmenté dans 6 cas.

Il ne varie pas dans 4 cas, mais ne peut être comparé dans 3 cas.

Les altérations spirométriques éventuelles paraissent le plus souvent discrètes, négligeables. 2 patients sont affectés d'un trouble ventilatoire mixte, restrictif et obstructif ; une distension est associée dans 1 cas. Les valeurs pré et post-opératoires sont similaires.

2) Echanges respiratoires et mesures métaboliques :

Il n'apparaît aucune variation entre les valeurs pré et post-opératoires, au repos et au cours de l'effort, dans les 2 groupes.



DONNEES SPIROMETRIQUES

AVANT			APRES		
CAPACITE VITALE (CV)					
RA :	3,85 ± 0,58	— NS —	3,66 ± 0,57		
	NS		NS		
IA :	4,09 ± 1,00	— NS —	4,00 ± 0,98		
CV % valeur théorique					
RA :	86,9 ± 13,4	— NS —	83,6 ± 16,8		
	NS		NS		
IA :	88,7 ± 14,9	— NS —	88,8 ± 16,2		
VEMS/CV					
RA :	72,7 ± 10,5	— NS —	71,7 ± 8,8		
	NS		NS		
IA :	69,6 ± 10,6	— NS —	73,6 ± 12,2		
CAPACITE TOTALE					
RA :	5672,5 ± 748,4	— NS —	5560,0 ± 555,3		
	NS		NS		
IA :	5684,0 ± 1462	— NS —	6156,6 ± 1116		
VOLUME RESIDUEL % valeur théorique					
RA :	118,2 ± 39,8	— NS —	106,6 ± 22		
	NS		NS		
IA :	99,7 ± 21	— NS —	114,4 ± 19,6		

ECHANGES METABOLIQUES ET RESPIRATOIRES

R E P O S				E F F O R T				
	Pré-op		Post-op.		Pré-op.		Post-op.	
FREQUENCE RESPIRATOIRE (FR)								
RA	16,8 ± 2,3	— NS —	15,5 ± 2,0		27,0 ± 5,7	— NS —	29,4 ± 6,2	
	NS		NS		NS		NS	
IA	17,8 ± 4,8	— NS —	16,4 ± 5,8		31,7 ± 11	— NS —	31,0 ± 6,5	
QUOTIENT RESPIRATOIRE (R)								
RA	0,80 ± 0,07	— NS —	0,78 ± 0,05		1,03 ± 0,22	— NS —	0,95 ± 0,06	
	NS		NS		NS		NS	
IA	0,81 ± 0,08	— NS —	0,80 ± 0,04		0,98 ± 0,09	— NS —	0,96 ± 0,08	
EQUIVALENT RESPIRATOIRE (ER O2)								
RA	23,4 ± 3,2	— NS —	23,5 ± 2,8		27,6 ± 5,7	— NS —	27,0 ± 4,7	
	NS		NS		NS		NS	
IA	24,6 ± 4,4	— NS —	24,9 ± 6,2		26,5 ± 5,6	— NS —	28,6 ± 6,7	
VENTILATION ALVEOLAIRE/VENTILATION TOTALE (VA/V)								
RA	66,7 ± 10,5	— NS —	62,4 ± 6,3		75,6 ± 10,5	— NS —	75,3 ± 10,3	
	NS		NS		NS		NS	
IA	68,9 ± 11,4	— NS —	67,0 ± 11		80,7 ± 11,5	— NS —	78,3 ± 11,4	

ECHANGES METABOLIQUES ET RESPIRATOIRES

REPOS				EFFORT			
avant		après		avant		après	
. pH							
RA :	7,39 ± 0,02	— NS —	7,4 ± 0,02	7,36 ± 0,03	— * —	7,32 ± 0,04	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	7,41 ± 0,03	— NS —	7,43 ± 0,05	7,35 ± 0,04	— NS —	7,33 ± 0,06	
. (H ⁺)							
RA :	39,9 ± 2	— NS —	38,9 ± 2,3	43,2 ± 3,2	— * —	46,4 ± 3,3	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	38,2 ± 2,6	— NS —	37,5 ± 4,6	44,4 ± 4,4	— NS —	46,4 ± 7,3	
. Δ (H ⁺) métabolique							
RA :	+ 1,68 ± 2,46	— NS —	- 0,28 ± 4,8	+ 12,5 ± 10,3	— NS —	+ 18,3 ± 20,8	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	+ 0,66 ± 3,46	— NS —	- 0,49 ± 3,6	+ 17,5 ± 15,1	— NS —	+ 27,5 ± 19	
. Δ (H ⁺) respiratoire							
RA :	- 3,89 ± 7,30	— NS —	- 2,66 ± 4,39	+ 0,96 ± 5,8	— NS —	+ 1,43 ± 4,66	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	- 5,60 ± 5,79	— NS —	- 6,41 ± 10,5	+ 1,47 ± 4,38	— NS —	+ 0,04 ± 9,69	
. Pa CO ₂							
RA :	38,6 ± 4,1	— NS —	38,5 ± 3,0	36,0 ± 4,6	— NS —	34,3 ± 5,4	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	36,4 ± 3,3	— NS —	36,3 ± 6,2	34,5 ± 3,9	— NS —	31,7 ± 5,4	
. CO ₂ total (mEq)							
RA :	24,6 ± 1,8	— NS —	24,8 ± 2,2	21,4 ± 3,0	— NS —	19,0 ± 4,6	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	24,0 ± 1,3	— NS —	22,2 ± 1,7	20,2 ± 3,3	— NS —	17,7 ± 3,8	

IV. RESULTATS HEMODYNAMIQUES

*

I. DEBIT CARDIAQUE.

INDEX CARDIAQUE.

1) Au repos

avant intervention :

Les valeurs sont comparables dans les 2 groupes :

RA = $2,78 \pm 0,30$ L/mn/m² (82,7 % de la valeur théorique)

IA = $2,85 \pm 0,39$ L/mn/m² (83,3 % de la valeur théorique)

Elles sont inférieures (**) à celles de sujets témoins normaux (n = 12) de même âge ($3,55 \pm 0,45$ L/mn/m²).

après intervention :

L'index cardiaque ne varie pas :

RA = $2,77 \pm 0,40$ L/mn/m² (82,8 % de la valeur théorique)

IA = $2,90 \pm 0,46$ L/mn/m² (87,5 % de la valeur théorique)

Il reste inférieur à celui de sujets normaux de même âge, dans le groupe des RA (**) et celui des IA (*).

2) Au cours de l'effort

avant intervention :

La confrontation des valeurs réelles aux valeurs théoriques met en évidence une meilleure adaptation de l'index cardiaque dans le groupe des IA par rapport au groupe des RA(*).

RA = $5,65 \pm 1,54$ L/mn/m² (87,7 % de la valeur théorique)

IA = $7,39 \pm 1,58$ L/mn/m² (97,3 % de la valeur théorique)

après intervention :

Il n'apparaît pas de différence notable par rapport aux valeurs pré-opératoires. La confrontation aux valeurs théoriques ne révèle plus de différence entre les groupes :

RA = $6,95 \pm 1,37$ L/mn/m² (90,6 % de la valeur théorique)

IA = $7,42 \pm 1,62$ L/mn/m² (94,1 % de la valeur théorique).

L'étude du rapport $\Delta Q/\Delta VO_2$ (FERRER 1952) et de l'IC 50 (TARTULIER 1971) conduit aux mêmes conclusions :

avant intervention :

L'adaptation du débit cardiaque au cours de l'effort est meilleure dans le groupe des IA (NS).

$$- \Delta Q/\Delta VO_2 = \quad RA = 0.650 \pm 0.238$$

$$IA = 0.763 \pm 0.114$$

$$- IC 50 = \quad RA = 6.16 \pm 1.70 \quad L/mn/m^2$$

$$IA = 7.25 \pm 1.32 \quad L/mn/m^2$$

La différence par rapport aux sujets normaux de même âge ($IC 50 = 8,6 \pm 1.6$ $L/mn/m^2$) est significative dans le groupe des IA(*) et des RA (***).

après intervention :

Il n'apparaît pas de variation significative.

$$\Delta Q/\Delta VO_2 : \quad RA = 0,675 \pm 0,049$$

$$IA = 0,719 \pm 0,113$$

$$IC 50 : \quad RA = 6,00 \pm 1,13 \quad L/mn/m^2$$

$$IA = 6,50 \pm 2,04 \quad L/mn/m^2$$

La différence par rapport aux sujets normaux de même âge reste significative dans le groupe des IA (**) et des RA (***).

FREQUENCE CARDIAQUE :

1) au repos

La FC est identique dans les 2 groupes, avant et après intervention.

$$* \text{ avant :} \quad RA = 74 \pm 8 \text{ batt/mn ;} \quad IA = 72 \pm 8 \text{ batt/mn.}$$

$$* \text{ après :} \quad IA = 73 \pm 11 \text{ batt/mn ;} \quad IA = 71 \pm 10 \text{ batt/mn.}$$

2) au cours de l'effort

La FC post-opératoire est plus élevée dans les 2 groupes :

La différence est significative (*) dans le groupe des RA.

La FC est voisine dans les 2 groupes, avant et après intervention.

$$* \text{ avant :} \quad RA = 119 \pm 22 \text{ batt/mn ;} \quad IA = 134 \pm 25 \text{ batt/mn.}$$

$$* \text{ après :} \quad RA = 128 \pm 33 \text{ batt/mn ;} \quad IA = 141 \pm 30 \text{ batt/mn.}$$

INDEX SYSTOLIQUE :

* Dans le groupe des RA :

au repos :

L'index systolique est dans tous les cas inclus dans la limite des valeurs normales, voisin des valeurs minimales cependant, avant et après l'intervention.

Les valeurs sont inférieures à celles des sujets témoins normaux de même âge, avant (**) et après (*) intervention.

* avant : $38,2 \pm 5,7$ mL (82,5 % de la valeur théorique)

* après : $38,4 \pm 5,5$ mL (82,5 % de la valeur théorique)

Au cours de l'effort

La confrontation des valeurs réelles aux valeurs théoriques révèle une discrète amélioration (NS) post-opératoire :

* avant : $47,8 \pm 10,3$ mL (87,3 % de la valeur théorique)

* après : $52,2 \pm 5,7$ mL (90,5 % de la valeur théorique).

** Dans le groupe des IA :*

Au repos :

L'index systolique efficace (index systolique réel diminué de la fraction régurgitée) paraît nettement diminué dans 2 cas. Les valeurs sont faiblement diminuées par rapport aux sujets témoins normaux de même âge (NS), légèrement supérieures (NS) à celles du groupe des RA.

Après intervention, il n'apparaît pas de différence notable entre le volume systolique efficace pré-opératoire et le volume systolique réel post-opératoire.

* avant : $40,3 \pm 8,8$ mL (83,6 % de la valeur théorique)

* après : $41,1 \pm 7,5$ mL (89,3 % de la valeur théorique)

Au cours de l'effort :

Les valeurs pré et post-opératoires sont voisines, discrètement minorées (NS) après intervention.

* avant : $58,9 \pm 10,4$ mL (97,2 % de la valeur théorique)

* après : $53,5 \pm 9,5$ mL (94,0 % de la valeur théorique).

DIFFERENTS PARAMETRES DEPENDANT DU DEBIT CARDIAQUE.

La différence artérioveineuse, le taux d'extraction en oxygène, la saturation veineuse oxyhémoglobinée sont similaires au repos dans les 2 groupes ; elles ne varient pas après intervention.

— Δ av O_2	RA : avant = 5.10 ± 0.55	après = 5.13 ± 0.24
	IA : avant = 5.32 ± 0.99	après = 5.01 ± 0.85
— Taux Extr.	RA : avant = 27.3 ± 2.1	après = 28.1 ± 2
	IA : avant = 29.4 ± 4.8	après = 28.9 ± 5.3
— $\overline{SV} O_2$	RA : avant = $68.4 \pm 3.4 \%$	après = $68.7 \pm 3.6 \%$
	IA : avant = $67.7 \pm 4.9 \%$	après = $68.6 \pm 4.9 \%$

Ces valeurs sont inférieures à celles des sujets témoins normaux de même âge (***) avant et après intervention.

Temps d'éjection ventriculaire gauche (TEVG)

Le temps d'éjection mesuré sur la courbe de pression aortique (phono-cathéter d'ALLARD-LAURENS) est rapporté à la valeur théorique fonction de la FC établie par DEYRIEUX, TARTULIER et coll. (Données du Laboratoire).

avant intervention :

Le TEVG est allongé dans les 2 groupes, au repos et au cours de l'effort.

RA : repos = $116 \pm 8 \%$ Effort = $117 \pm 10 \%$

IA : repos = $121 \pm 8 \%$ Effort = $113 \pm 8 \%$

après intervention :

Au repos, le TEVG se normalise dans les 2 groupes (***)

Au cours de l'effort, l'amélioration n'est que partielle ;
elle est meilleure dans le groupe des IA (*) que dans celui des RA (NS).
Il n'apparaît pas de différence significative entre les 2 groupes :

RA : Repos = $104 \pm 7 \%$ Effort = $111 \pm 11 \%$

IA : Repos = $99 \pm 7 \%$ Effort = $105 \pm 7 \%$

Taux moyen d'éjection ventriculaire gauche (IS/TE)

Au repos :

avant intervention :

Le temps moyen d'éjection VG/m² est comparable dans les 2 groupes

RA = 113.5 ± 12.5 mL/s/m²

IA = 114.0 ± 24.0 mL/s/m²

après intervention

L'amélioration (**) paraît plus importante dans le groupe des IA (+ 25 %) que dans le groupe des RA (+ 10 %) ; il apparaît une différence entre les 2 groupes (*)

$$RA = 125 \pm 12,6 \text{ mL/s/m}^2$$

$$IA = 142 \pm 23,6 \text{ mL/s/m}^2$$

*Au cours de l'effort :**avant intervention :*

Les valeurs sont nettement supérieures dans le groupe des IA : ***

$$RA = 181,5 \pm 35 \text{ mL/s/m}^2$$

$$IA = 239,7 \pm 31 \text{ mL/s/m}^2$$

après intervention :

Les valeurs s'améliorent franchement dans le groupe des RA (**), mais ne semblent pas varier dans le groupe des IA (NS).

$$RA = 217,5 \pm 22,5 \text{ mL/s/m}^2$$

$$IA = 242,0 \pm 46 \text{ mL/s/m}^2$$

Les valeurs sont comparables dans les 2 groupes, mais restent supérieures (NS) dans le groupe des IA.

CONCLUSIONS :

Avant intervention, le débit cardiaque paraît modérément diminué. L'adaptation du débit cardiaque au cours de l'effort paraît satisfaisante, meilleure dans le groupe des IA.

Après intervention :

— les valeurs basales sont superposables. Le débit cardiaque paraît discrètement amélioré dans le groupe des IA.

— au cours de l'exercice musculaire, dans le groupe des RA l'adaptation du débit cardiaque ne varie pas avant et après intervention ; elle reste meilleure dans le groupe des IA mais marque un discret fléchissement par rapport aux valeurs pré-opératoires.



R E P O S				E F F O R T			
Avant		Après		Avant		Après	
POUVOIR OXYPHORIQUE (Cap O2)							
RA :	19,97 ± 1,51	— NS —	19,34 ± 0,97	21,65 ± 1,49	— NS —	21,04 ± 0,71	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	19,11 ± 1,57	— NS —	18,38 ± 2,23	20,68 ± 1,65	— NS —	20,40 ± 2,16	
CONTENU EN OXYGENE DU SANG ARTERIEL (Ca O2)							
RA :	18,65 ± 1,41	— NS —	18,33 ± 0,87	20,28 ± 1,51	— NS —	19,95 ± 0,61	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	18,10 ± 1,45	— NS —	17,44 ± 2,02	19,61 ± 1,61	— NS —	19,31 ± 2,09	
CONTENU EN OXYGENE DU SANG VEINEUX MELE (Cv O2)							
RA :	13,54 ± 1,09	— NS —	13,19 ± 0,95	9,96 ± 2,18	— NS —	9,01 ± 1,27	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	12,77 ± 1,33	— NS —	12,43 ± 1,98	9,87 ± 1,09	— NS —	8,81 ± 1,66	
SATURATION OXYHEMOGLOBINEE DU SANG ARTERIEL (SaO2)							
RA :	94,4 ± 1,80	— * —	95,7 ± 2,00	94,50 ± 2,0	— NS —	95,80 ± 2,0	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	95,50 ± 1,0	— NS —	96,00 ± 1,70	95,60 ± 1,40	— NS —	95,60 ± 1,40	
SATURATION OXYHEMOGLOBINEE DU SANG VEINEUX MELE (Sv O2)							
RA :	68,40 ± 3,40	— NS —	68,70 ± 3,60	46,70 ± 10,1	— NS —	43,40 ± 5,40	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	67,70 ± 4,90	— NS —	68,60 ± 4,90	48,40 ± 2,80	— ** —	43,50 ± 4,90	
DIFFERENCE ARTERIOVEINEUSE EN OXYGENE (Δ a-v̄ O2)							
RA :	5,10 ± 0,55	— NS —	5,13 ± 0,24	10,31 ± 2,50	— NS —	10,94 ± 1,08	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	5,32 ± 0,99	— NS —	5,01 ± 0,85	9,74 ± 0,80	— NS —	10,49 ± 1,06	

R E P O S				E F F O R T					
Avant		Après		Avant		Après			
INDEX CARDIAQUE (IC)									
RA :	2,78	± 0,30	— NS —	2,77	± 0,40	5,65	± 1,54 — * —	6,95	± 1,37
		NS			NS	*		NS	
IA :	2,85	± 0,39	— NS —	2,90	± 0,46	7,39	± 1,58 — NS —	7,42	± 1,62
INDEX SYSTOLIQUE (IS)									
RA :	38,2	± 5,7	— NS —	38,4	± 5,5	47,8	± 10,3 — NS —	52,2	± 5,7
		NS ?			NS	* ?		NS	
IA :	40,2	± 8,8	— NS ? —	41,1	± 7,5	58,9	± 10,4 — NS ? —	53,5	± 9,5
VOLUME SYSTOLIQUE (VS)									
RA :	68,1	± 10,7	— NS —	69,3	± 11,3	86,0	± 20,1 — NS —	93,7	± 13,4
		NS ?			NS	* ?		NS	
IA :	71,0	± 14,8	— NS ? —	73,4	± 13,5	105,1	± 21,1 — NS ? —	95,8	± 15,3
TEMPS D'EJECTION VENTRICULAIRE GAUCHE (TEVG)									
RA :	336	± 27	— ** —	302	± 25	282	± 42 — NS —	238	± 27
		NS			NS	NS		NS	
IA :	352	± 17	— *** —	289	± 22	249	± 41 — * —	224	± 37
TEVG % valeur théorique									
RA :	116,3	± 8,3	— *** —	104,2	± 6,9	116,9	± 10,4 — NS —	111,2	± 11,4
		NS			NS	NS		NS	
IA :	121,6	± 8,2	— *** —	99,2	± 7,6	112,7	± 8,6 — * —	105,5	± 7,4
TAUX MOYEN D'EJECTION VENTRICULAIRE GAUCHE (TMEVG)									
RA :	113,3	± 12,5	— ** —	125,0	± 12,6	181,5	± 35 — ** —	217,5	± 22,5
		NS ?			*	***		NS	
IA :	114,0	± 24	— ** ? —	142	± 23,6	239,7	± 31 — NS ? —	242,0	± 46

R E P O S						E F F O R T								
Avant			Après			Avant			Après					
V02/m2														
RA :			141	± 12,5	— NS —	142	± 15	594			± 244	— NS —	767	± 186
				NS			NS				NS			NS
IA :			149	± 21	— NS —	143	± 19,6	724			± 182	— NS —	774	± 154
VC02/m2														
RA :			114	± 11,5	— NS —	111	± 13	595			± 217	— NS —	740	± 213
				NS			NS				NS			NS
IA :			123	± 17,3	— NS —	115	± 18	682			± 271	— NS —	751	± 189
ΔQ/ΔV02														
RA :								0,650			± 0,238	— NS —	0,675	± 0,049
											NS			NS
IA :								0,763			± 0,114	— NS —	0,719	± 0,113
IC 50														
RA :								6,16			± 1,70	— NS —	6,00	± 1,13
											NS			NS
IA :								7,25			± 1,32	— NS —	6,50	± 2,04
PUISSANCE DEVELOPEE AU COURS DE L'EXERCICE MUSCULAIRE (W)														
RA :								46,3			± 28,8	— NS —	64,4	± 22,9
											*			NS
IA :								67,7			± 19,2	— NS —	71,1	± 16,9

II. HEMODYNAMIQUE DE LA CIRCULATION PULMONAIRE ET DU COEUR DROIT.

1) Pression capillaire pulmonaire moyenne ($\overline{PCP}$)

Les pressions sont voisines dans les 2 groupes.

Au repos

avant intervention, la $\overline{PCP}$ est augmentée dans 7 cas (n = 19) :

RA = 4 cas ; IA = 3 cas.

RA = $12,7 \pm 7,5$ mmHg (103 % maximale théorique)

IA = $11,2 \pm 8,5$ mmHg (92 % maximale théorique)

après intervention, l'amélioration est constante (*) dans les 2 groupes : - 45 %

La normalisation des valeurs est acquise dans tous les cas :

RA = $7,0 \pm 2,8$ mmHg (55 % maximale théorique)

IA = $5,0 \pm 3,0$ mmHg (41 % maximale théorique)

Au cours de l'effort

avant intervention, la $\overline{PCP}$ est augmentée dans 11 cas (n = 17)

RA = 6 cas ; IA = 5 cas.

RA = $28,6 \pm 14,6$ mmHg (169 % maximale théorique)

IA = $23,0 \pm 10$ mmHg (136 % maximale théorique)

après intervention, l'amélioration post-opératoire est partielle (NS). La $\overline{PCP}$ reste accrue dans 8 cas (n = 18)

RA = $23,3 \pm 13,5$ mmHg (122 % maximale théorique)

IA = $19,8 \pm 9,0$ mmHg (111 % maximale théorique)

2) Pression pulmonaire moyenne ($\overline{PAP}$)

— Les valeurs de la $\overline{PAP}$ sont voisines dans les 2 groupes, avant et après intervention.

— Le gradient de pression pulmonaire moyenne artério-capillaire ($\overline{PAP} - \overline{PCP}$) est normal dans tous les cas.

Avant intervention :

Au repos :

La $\overline{PAP}$ est modérément accrue dans les 2 groupes.

Une hypertension artérielle pulmonaire post-capillaire franche est relevée dans 7 cas ($n = 19$).

RA = $19,2 \pm 9$ mmHg (100 % maximale théorique)

IA = $17,0 \pm 9$ mmHg (91 % maximale théorique)

Au cours de l'effort

Les valeurs de pression augmentent nettement, de façon plus importante dans le groupe des RA que dans le groupe des IA (NS). Une hypertension artérielle pulmonaire post-capillaire apparaît dans 11 cas ($n = 17$).

RA = $39,8 \pm 17,8$ mmHg (154 % maximale théorique)

IA = $33,6 \pm 10,5$ mmHg (118 % maximale théorique).

Après intervention :

Au repos :

L'amélioration est franche dans les 2 groupes = -30 % (*)

Les valeurs post-opératoires sont normales à l'exception de 2 cas (RA = 1 cas ;
IA = 1 cas).

RA = $13,7 \pm 4$ mmHg (71 % maximale théorique)

IA = $11,5 \pm 4$ mmHg (60 % maximale théorique).

Au cours de l'effort

L'amélioration est imparfaite (NS).

Une hypertension artérielle pulmonaire post-capillaire persiste encore dans 8 cas (RA = 4 cas ; IA = 4 cas).

RA = $35 \pm 14,5$ mmHg (118 % maximale théorique)

IA = $31 \pm 10,4$ mmHg (106 % maximale théorique).

3) Pression auriculaire droite moyenne.

La $\bar{P}OD$ est normale dans les 2 groupes, au repos et au cours de l'effort, avant et après intervention.

4) Résistances pulmonaires.

a) Résistances pulmonaires totales

— avant intervention

* au repos

Les RPT sont modérément accrues dans les 2 groupes, comparables :

$$RA = 318 \pm 185 \text{ dynes/cm}^{-5}/s$$

$$IA = 271 \pm 142 \text{ dynes/cm}^{-5}/s.$$

* au cours de l'effort

Les RPT augmentent dans le groupe des RA, diminuent dans le groupe des IA ; il apparaît une différence (*) entre les 2 groupes :

$$RA = 347 \pm 203 \text{ dynes/cm}^{-5}/s.$$

$$IA = 211 \pm 75 \text{ dynes/cm}^{-5}/s.$$

— après intervention

* au repos

Les RPT diminuent dans les 2 groupes : — 30 % (*)

$$RA = 223 \pm 69 \text{ dynes/cm}^{-5}/s$$

$$IA = 181 \pm 60 \text{ dynes/cm}^{-5}/s.$$

* au cours de l'effort

L'amélioration est moins franche au cours de l'effort (NS), meilleure dans le groupe des RA (— 30 %) que dans le groupe des IA (— 5 %)

Les RPT tendent à s'accroître dans les 2 groupes par rapport aux valeurs de repos :

$$RA = 232 \pm 109 \text{ dynes/cm}^{-5}/s$$

$$IA = 197 \pm 89 \text{ dynes/cm}^{-5}/s.$$

b) Les résistances artériolaires pulmonaires.

Les valeurs de repos et d'effort, normales dans les 2 groupes, ne varient pas après intervention.

5) Travail ventriculaire droit.

a) Le travail ventriculaire droit/m²

Les valeurs de repos sont comparables dans les 2 groupes.

** Repos*

Elles diminuent après intervention : (*)

RA : avant = $0,66 \pm 0,28$ Kgm ; après = $0,45 \pm 0,20$ Kgm

IA : avant = $0,63 \pm 0,27$ Kgm ; après = $0,43 \pm 0,18$ Kgm.

** Effort*

Avant intervention le WVD/m² paraît plus élevé dans le groupe des IA que dans le groupe des RA (NS)

Après intervention, le WVD/m² diminue dans le groupe des IA (– 16 % : NS) mais augmente dans le groupe des RA (+ 13 % : NS) ; de telle sorte que le WVD/m² paraît un peu plus élevé dans le groupe des RA que dans celui des IA (NS).

RA : avant = $2,64 \pm 1,00$ Kgm ; après = $2,98 \pm 1,18$ Kgm

IA : avant = $3,28 \pm 1,29$ Kgm ; après = $2,76 \pm 0,62$ Kgm.

b) Le travail systolique ventriculaire droit/m²

** Repos*

Il diminue dans les 2 groupes après intervention.

L'amélioration est plus nette dans le groupe des IA(**) que dans le groupe des RA.

RA = avant = $9,13 \pm 3,52$ gm ; après = $7,20 \pm 2,44$ gm

IA = avant = $8,50 \pm 2,91$ gm ; après = $5,95 \pm 1,95$ gm

** Effort*

Le WVSVD diminue dans le groupe des IA(*) ne varie pas dans le groupe des RA.

RA : avant = $22,1 \pm 6,73$ gm ; après = $23,2 \pm 9,97$ gm

IA : avant = $25,9 \pm 7,3$ gm ; après = $19,7 \pm 3,32$ gm

CONCLUSIONS :

Les pressions pulmonaires diminuent après intervention :

— au repos l'amélioration est satisfaisante.

L'hypertension artérielle post-capillaire pré-opératoire (7 cas) disparaît.

— au cours de l'effort, l'amélioration est inconstante.

Elle paraît plus importante dans le groupe des RA ; les valeurs de ce groupe restent cependant supérieures à celles du groupe des IA



R E P O S						E F F O R T					
Avant			Après			Avant			Après		
$\overline{POD}$											
RA :	1,55	$\pm 2,55$	— NS —	2,22	$\pm 2,22$	3,75	$\pm 4,68$	— NS —	4,66	$\pm 3,27$	
		NS			NS		NS			NS	
IA :	0,80	$\pm 2,61$	— NS —	0,90	$\pm 1,52$	1,25	$\pm 4,30$	— NS —	3,25	$\pm 4,43$	
$\overline{PAP}$											
RA :	19,20	± 9	— NS —	13,7	± 4	39,80	$\pm 17,8$	— NS —	35,00	$\pm 14,5$	
		NS			NS		NS			NS	
IA :	17,00	± 9	— * —	11,5	± 4	33,60	$\pm 10,5$	— NS —	31,00	$\pm 10,4$	
$\overline{PAP} \%$ valeur maximale théorique											
RA :	100,3	$\pm 53,4$	— * —	70,5	$\pm 20,6$	153,60	± 79	— NS —	118,4	$\pm 50,6$	
		NS			NS		NS			NS	
IA :	90,8	$\pm 48,6$	— * —	59,8	$\pm 19,4$	117,5	$\pm 35,5$	— NS —	106,4	$\pm 45,4$	
$\overline{PCP}$											
RA :	12,7	$\pm 7,5$	— * —	7,0	$\pm 2,8$	28,6	$\pm 14,6$	— NS —	23,3	$\pm 13,5$	
		NS			NS		NS			NS	
IA :	11,2	$\pm 8,5$	— * —	5,0	$\pm 3,0$	23	± 10	— NS —	19,8	$\pm 9,0$	
$\overline{PCP} \%$ valeur théorique maximale											
RA :	103,5	$\pm 66,8$	— * —	55,4	$\pm 22,9$	169	± 100	— NS —	121,8	± 79	
		NS			NS		NS			NS	
IA :	91,9	± 72	— * —	40,5	$\pm 23,8$	135,7	$\pm 62,6$	— NS —	111,2	± 60	
$(\overline{PAP} - \overline{PCP})$											
RA :	6,4	$\pm 2,5$	— NS —	6,7	$\pm 2,4$	11,2	$\pm 7,9$	— NS —	11,7	$\pm 3,4$	
		NS			NS		NS			NS	
IA :	5,9	$\pm 2,4$	— NS —	6,8	± 2	10,5	$\pm 6,4$	— NS —	11,2	$\pm 4,1$	

R E P O S					E F F O R T					
Avant					Après					
WVD/m2										
RA :	0,66	± 0,28	— ** —	0,45	± 0,20	2,64	± 1,00	— NS —	2,98	± 1,18
		NS			NS		NS			NS
IA :	0,63	± 0,27	— * —	0,43	± 0,18	3,28	± 1,29	— NS —	2,76	± 0,52
WSVD/m2										
RA :	9,13	± 3,52	— * —	7,20	± 2,44	22,1	± 6,73	— NS —	23,2	± 9,97
		NS			NS		NS			NS
IA :	8,50	± 2,91	— ** —	5,95	± 1,95	25,9	± 7,33	— * —	19,7	± 3,32

III. HEMODYNAMIQUE DE LA CIRCULATION SYSTEMIQUE ET DU COEUR GAUCHE.

1) Pressions aortiques.

a) Pression Aortique systolique (PAoS)

— Avant intervention :

. Dans le groupe des RA, la PAoS est constamment inférieure à la valeur maximale théorique.

Repos $114,4 \pm 15,3$ mmHg (74 % maximale théorique)

Effort : $128,4 \pm 33,0$ mmHg (71 % maximale théorique).

. Dans le groupe des IA, la PAoS est supérieure à la valeur maximale théorique dans 7 cas (n = 10)

Repos : $147,0 \pm 25,5$ mmHg (96 % maximale théorique)

Effort : $186,0 \pm 33,0$ mmHg (97 % maximale théorique)

Les valeurs de pression sont plus élevées dans le groupe des IA que dans le groupe des RA, au repos (***) et au cours de l'effort (**)

— Après intervention

. Dans le groupe des RA, la confrontation des valeurs pré et post opératoires montre que la PAoS ne varie pas au repos ; mais les pressions sont plus élevées au cours de l'effort post-opératoire : + 16 % (*)

Repos : $116,4 \pm 15,4$ mmHg (75 % maximale théorique)

Effort : $161,0 \pm 22,0$ mmHg (83 % maximale théorique)

. Dans le groupe des IA, la PAoS diminue au repos (- 11 % *) et au cours de l'effort (- 9 % : NS).

A l'exception d'1 cas, les pressions deviennent inférieures aux valeurs maximales théoriques correspondantes.

Repos : $133,0 \pm 20,2$ mmHg (86 % maximale théorique)

Effort : $170,0 \pm 28,0$ mmHg (88 % maximale théorique)

Les valeurs de pression restent plus élevées dans le groupe des IA que dans le groupe des RA au repos (*) ; la différence, au cours de l'effort, n'est pas significative.

b) Pression aortique diastolique (PAoD)

— *Avant intervention :*

. RA — Repos : $65,1 \pm 8,4$ mmHg ; Effort : $79,4 \pm 11,6$ mmHg

. IA — Repos : $56,9 \pm 11,0$ mmHg ; Effort : $88,6 \pm 18,4$ mmHg

La PAoD dans le groupe des IA est inférieure (*) à celle du groupe des RA, au repos. Il n'apparaît pas de différence au cours de l'effort.

— *Après intervention :*

La PAoD augmente :

. Dans le groupe des RA, l'augmentation est significative (*) au cours de l'effort : + 9 %.

Repos : $70,8 \pm 10,5$ mmHg

Effort : $92,2 \pm 13,1$ mmHg

. Dans le groupe des IA, l'augmentation est franche(***) au repos : + 30 %

Repos : $75,3 \pm 9,0$ mmHg

Effort : $97,8 \pm 13,7$ mmHg

Il n'apparaît pas de différence entre les 2 groupes.

c) Pression aortique différentielle (PAoS — PAoD ; et PAoS — PAoD/PAoS)

— *Dans le groupe des RA :*

La confrontation des valeurs pré et post opératoires montre que la PAo différentielle ne varie pas au repos, mais est plus élevée au cours de l'effort post-opératoire (*).

		(PAoS — PAoD)	(PAoS — PAoD)/PAoS
Pré	Repos	49 ± 17 mmHg	42 ± 10 %
Post	Repos	46 ± 18 mmHg	38 ± 10 %
Pré	Effort	49 ± 22 mmHg	38 ± 8 %
Post	Effort	69 ± 15 mmHg	42 ± 5 %

— Dans le groupe des IA :

La PAo différentielle diminue après intervention : la variation est plus franche au repos (— 33 % : ***) qu’au cours de l’effort (— 20 % : *)

		(PAoS — PAoD)	(PAoS—PAoD)/PAoS
Pré	Repos	86 ± 23 mmHg	58 ± 11 %
Post	Repos	58 ± 13 mmHg	38 ± 14 %
Pré	Effort	97 ± 28 mmHg	52 ± 9 %
Post	Effort	74 ± 18 mmHg	43 ± 6 %

La différence entre les groupes est franche au repos et au cours de l’effort (***) avant l’intervention. Elle disparaît après correction chirurgicale.

d) Pression aortique moyenne ($\overline{PAo}$)

— Dans le groupe des RA :

La $\overline{PAo}$ est plus élevée (+ 20 % : *) au cours de l’effort post-opératoire. Les valeurs de repos sont voisines.

Repos :

avant :	84,2 ± 8,2 mmHg	(75 % maximale théorique)
après :	83,7 ± 6,7 mmHg	(76 % maximale théorique)

Effort :

avant :	99,7 ± 20,1 mmHg	(78 % maximale théorique)
après :	122,5 ± 17,3 mmHg	(91 % maximale théorique)

— Dans le groupe des IA :

La $\overline{PAo}$ n’est pas modifiée par l’intervention.

Repos :

avant :	91,7 ± 15,8 mmHg	(81 % maximale théorique)
après :	96,7 ± 13,6 mmHg	(84 % maximale théorique)

Effort :

avant : $127,7 \pm 23$ mmHg (95 % maximale théorique)

après : $124,9 \pm 20$ mmHg (93 % maximale théorique)

La $\bar{P}Ao$ est plus élevée dans le groupe des IA (*) avant intervention.

La différence disparaît après mise en place de la prothèse.

2) Résistances artérielles systémiques (RAS)

Les RAS sont normales, au repos et au cours de l'effort, dans les 2 groupes. Elles ne varient pas après intervention.

Le rapport des RAS aux RAP est normal, avant et après intervention.

3) L'index tension-temps (TTI)

Le mode de calcul pré et post-opératoire diffère :

— avant intervention : $TTI = PVGS.FC.TE$

— après intervention : $TTI = PAoS.FC.TE$

Le gradient transprothétique est estimé négligeable au repos.

Au repos, le TTI diminue franchement dans les 2 groupes (***) :

. RA : avant : 4964 ± 548 après : 2533 ± 368

. IA : avant : 4047 ± 619 après : 2705 ± 464

Le TTI est plus faible (*) dans le groupe des IA, avant intervention. Il n'apparaît pas de différence entre les 2 groupes après correction chirurgicale.

4) Travail ventriculaire gauche.

a) Travail ventriculaire gauche (WVG/m2)

Le mode de calcul pré et post opératoire diffère :

— avant intervention : $WVG/m2 = (PVGS - PVGtd).IC.1,36/100$

— après intervention : $WVG/m2 = (\bar{P}AoS - PCP).IC.1,36/100$

le gradient transprothétique est estimé négligeable au repos.

— Dans le groupe des RA, l'amélioration est franche(***) au repos.

avant : $7,43 \pm 1,2$ Kgm

après : $4,11 \pm 0,8$ Kgm

— Dans le groupe des IA, l'amélioration ne peut être appréciée (valeur préopératoire sous estimée)

Après intervention, le WVG/m2 paraît moins important (*) dans le groupe des RA ($4,11 \pm 0,8$ Kgm) que dans celui des IA ($5,00 \pm 0,9$ Kgm), au repos. Au cours de l'effort il n'apparaît pas de différence entre le groupe des RA ($13,4 \pm 4,6$ Kgm) et celui des IA ($15,5 \pm 5,5$).

b) Travail systolique ventriculaire gauche (WSVG/m2)

Le calcul est effectué de façon similaire :

— avant intervention : $WSVG/m2 = (PVGs - PVGtd).IS.1,36/100$

— après intervention : $WSVG/m2 = (PAoS - PCP).IS.1,36/100$

La confrontation des valeurs obtenues conduit aux mêmes conclusions.

CONCLUSIONS :

La correction des lésions aortiques (atténuation notable de l'obstacle à l'éjection et/ou suppression de la régurgitation) permet :

— *la normalisation des pressions aortiques :*

. Dans le groupe des RA, l'amélioration est plus nette au cours de l'effort : augmentation plus franche de la pression systolique par rapport aux valeurs de repos (avant intervention + 12 % ; après intervention : + 38 %) et par rapport aux valeurs théoriques fonction du débit cardiaque et de l'âge (71 % avant intervention ; 82,5 % après intervention) ; augmentation de la pression aortique moyenne et de la pression différentielle.

. Dans le groupe des IA, par contre, l'amélioration est plus franche au repos : régression des hypertensions systoliques pré-opératoires, augmentation franche de la PAoD, diminution de la pression aortique différentielle.

— *une réduction notable de la surcharge ventriculaire gauche*

. l'index tension-temps diminue franchement au repos (***) dans les 2 groupes

. le travail ventriculaire gauche est diminué.

Dans le groupe des RA, l'amélioration est nette au repos ; la comparaison ne peut être faite au cours de l'effort.

Dans le groupe des IA, la minoration des mesures pré-opératoires qui n'évaluent que débit et volume systolique efficaces, ne permet pas d'apprécier l'amélioration réelle.



R E P O S				E F F O R T			
Avant		Après		Avant		Après	
PVG S							
RA : 213,7 ± 29,2							

IA : 159,7 ± 25,7				183,5 ± 32,4			
PVG td							
RA : 15,8 ± 5,4							
NS							
IA : 13,2 ± 7				18,4 ± 0,8			
PCP							
RA : 12,7 ± 7,4 — *		7,0 ± 2,8		28,6 ± 14,6 — NS		23,3 ± 13,5	
NS		NS		NS		NS	
IA : 11,5 ± 8,5 — *		5,0 ± 3		23,0 ± 10,0 — NS		19,8 ± 9,0	
(PVG S — PAoS)							
RA : 93,1 ± 21,9							

IA : 12,7 ± 11				1,9 ± 2,7			
PAoS							
RA : 114,4 ± 15,3 — NS		116,4 ± 15,4		128,4 ± 33 — *		161 ± 22	
***		*		***		NS	
IA : 147,0 ± 25,5 — *		133,0 ± 20,2		186,0 ± 33,2 — NS		169,7 ± 27,7	
P AoS % valeur théorique maximale							
RA : 74,3 ± 11,7 — NS		75,2 ± 11,2		70,7 ± 15,2 — *		82,5 ± 12,6	
***		*		**		NS	
IA : 96,4 ± 16,9 — **		85,6 ± 13,2		97,0 ± 19,6 — NS		87,8 ± 11,7	

R E P O S					E F F O R T					
Avant			Après		Avant			Après		
PAo D										
RA :	65,1	± 8,4	— NS —	70,8	± 10,5	79,4	± 11,6	— * —	92,2	± 13,1
		*			NS		NS		NS	
IA :	56,9	± 11	— *** —	75,3	± 9	88,6	± 18,4	— NS —	95,8	± 15,5
PAo D % valeur théorique maximale										
RA :	79,3	± 7,5	— NS —	81,9	± 11,2	85,2	± 8,7	— * —	93,4	± 12
		*			NS		NS		NS	
IA :	66,5	± 13,4	— *** —	86,3	± 12,1	89,7	± 17,3	— NS —	97,8	± 13,7
(PAoS - PAoD)										
RA :	49,3	± 16,9	— NS —	45,6	± 17,6	49,0	± 22,2	— * —	68,7	± 15
		***			NS		***		NS	
IA :	86,0	± 23,6	— *** —	57,7	± 13,4	97,4	± 28,3	— * —	73,8	± 17,9
(PAoS - PAoD)/PAoS										
RA :	42,0	± 10,6	— NS —	38,3	± 10,3	36,5	± 7,6	— * —	42,1	± 5,4
		***			NS		***		NS	
IA :	57,5	± 11,3	— *** —	38,0	± 14,4	51,6	± 9,2	— * —	42,8	± 6,5
$\bar{P}$ Ao % valeur théorique maximale										
RA :	74,8	± 7,9	— NS —	75,9	± 8,7	78,3	± 13,3	— * —	90,8	± 12,4
		NS			NS		*		NS	
IA :	81,4	± 14,4	— NS —	84,4	± 13,0	94,9	± 17,5	— NS —	92,9	± 12,7
$\bar{P}$ Ao										
RA :	84,2	± 8,2	— NS —	83,7	± 6,7	99,7	± 20,1	— ** —	122,5	± 17,3
		NS			**		**		NS	
IA :	91,7	± 15,8	— NS —	96,7	± 13,6	127,7	± 23	— NS —	124,9	± 20,2

R E P O S				E F F O R T			
Avant		Après		Avant		Après	
RAS							
RA :	1384 ± 264	— NS —	1436 ± 302	809 ± 158	— NS —	775 ± 103	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	1477 ± 399	— NS —	1544 ± 396	783 ± 227	— NS —	763 ± 96	
RAP/RAS							
RA :	0,075 ± 0,032	— NS —	0,073 ± 0,031	0,114 ± 0,093	— NS —	0,095 ± 0,028	
	NS		NS	NS		NS	
IA :	0,066 ± 0,030	— NS —	0,068 ± 0,030	0,094 ± 0,064	— NS —	0,088 ± 0,042	
TTI							
RA :	4694 ± 548	— *** —	2533 ± 368			5332 ± 1321	
	*		NS			NS	
IA :	4047 ± 619	— *** —	2705 ± 464	5870 ± 1159	— NS —	5152 ± 1109	
WSVG							
RA :	7,43 ± 1,20	— *** —	4,11 ± 0,80			13,4 ± 4,6	
			*			NS	
IA :			5,00 ± 0,90			15,5 ± 5,5	
WSVG							
RA :	107,5 ± 17,5	— *** —	57,5 ± 13,3			95,2 ± 22,6	
			*			NS	
IA :			71,5 ± 14,9			109,7 ± 29,7	
WSVG/WSVD							
RA :	10,3 ± 3,2	— NS —	8,8 ± 3,3			4,4 ± 1,7	
			*			NS	
IA :			12,8 ± 3,9			5,8 ± 2,1	

V. COMMENTAIRES

Nous envisageons successivement :

- 1) L'hémodynamique d'aval de la prothèse, élément d'appréciation de la fonction orificielle.
- 2) L'hémodynamique d'amont de la prothèse, témoin de la fonction ventriculaire gauche.
- 3) Le débit cardiaque et son adaptation à l'effort.

I. HEMODYNAMIQUE D'AVAL DE LA PROTHESE.

La correction des lésions aortiques atténue notablement l'obstacle à l'éjection et/ou supprime la régurgitation diastolique.

* Pressions aortiques :

Elles tendent à se normaliser.

— Dans le groupe des RA, l'effort aggrave les effets de la sténose avant intervention.

L'amélioration post-opératoire se manifeste essentiellement au cours de l'exercice musculaire : augmentation des pressions aortiques systoliques, moyennes, diastoliques et différentielles.

— Dans le groupe des IA, au contraire, la régurgitation diastolique est minorée par l'effort sous l'effet conjoint de la diminution du temps de régurgitation diastolique et de la baisse des résistances périphériques (ETTINGER 1972 - 33)

L'amélioration post-opératoire apparaît surtout au repos : régression des hypertensions systoliques pré-opératoires, augmentation franche de la pression diastolique, diminution de la pression aortique différentielle.

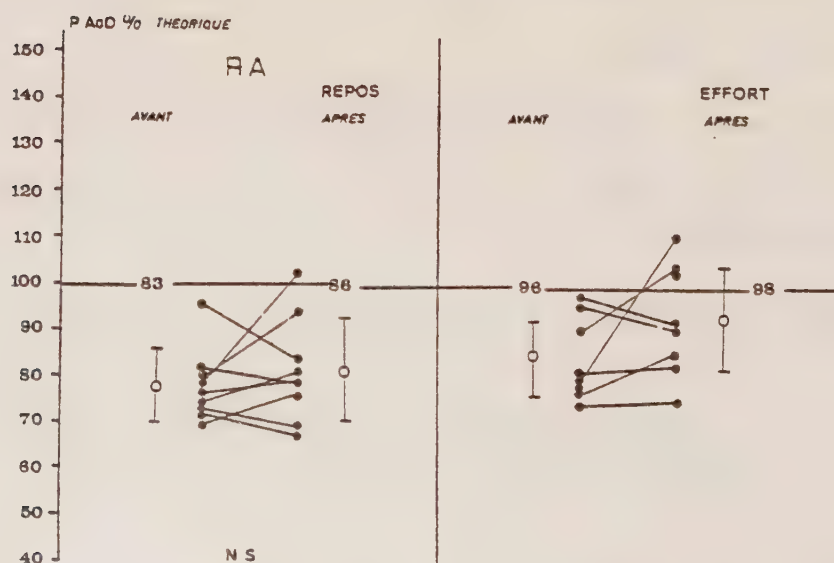
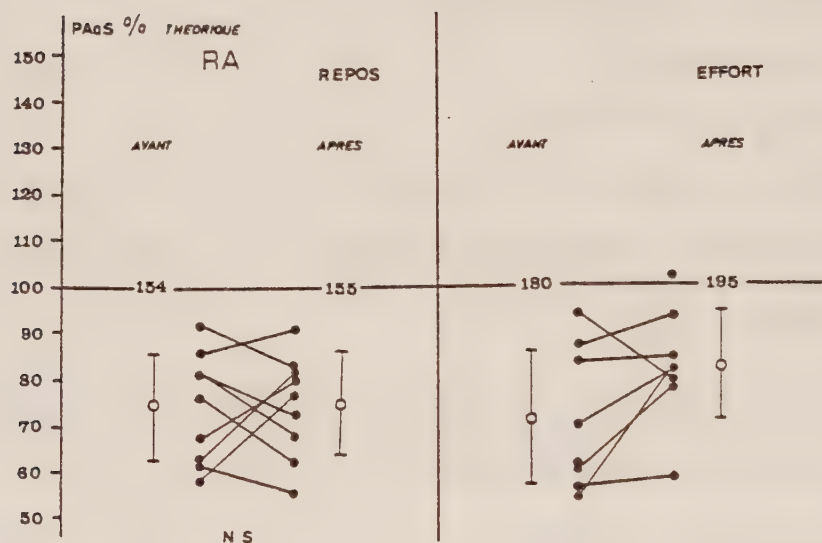
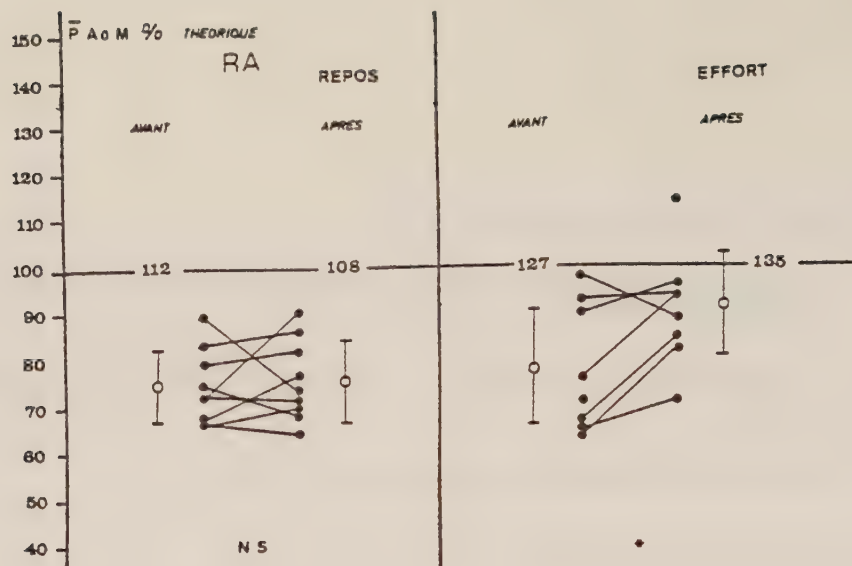
* Le temps d'éjection :

— Au repos, le retour à la normale est acquis dans les 2 groupes.

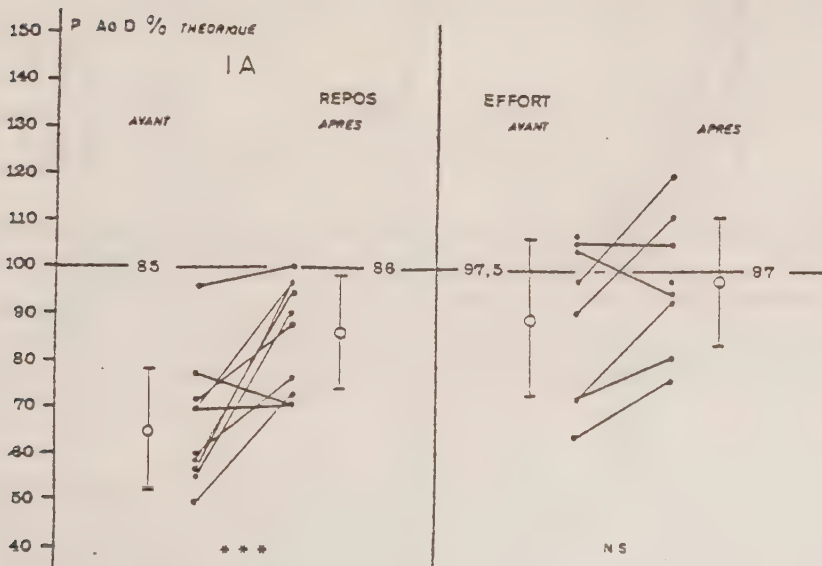
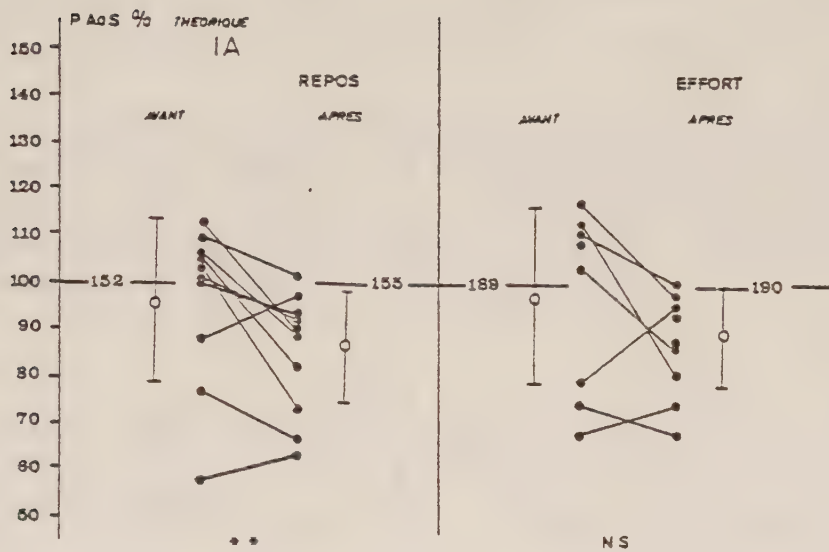
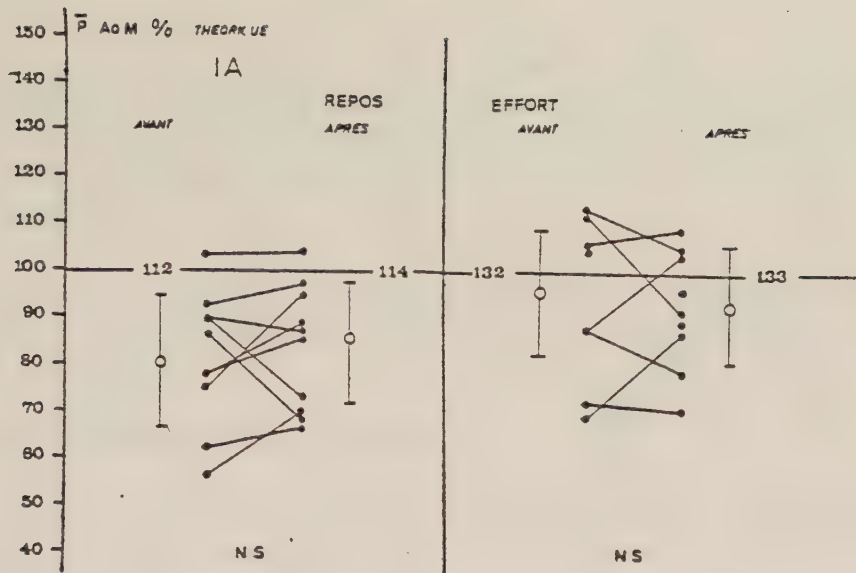
— Au cours de l'effort, l'amélioration est moindre et paraît traduire la persistance d'un effet sténosant.

Dans le groupe des IA, le TEVG reste cependant inclus dans la limite des valeurs normales (105 %) alors que dans le groupe des RA il conserve des valeurs pathologiques (111 %).

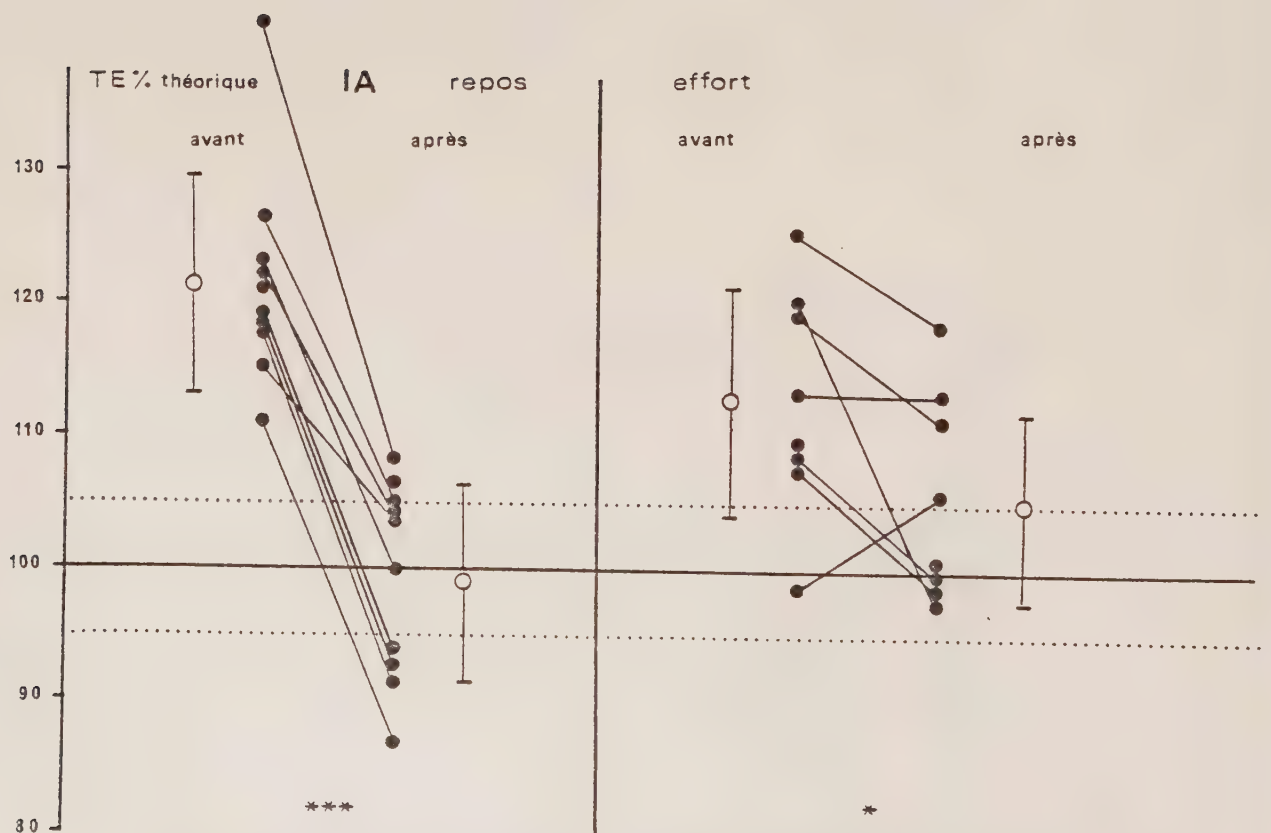
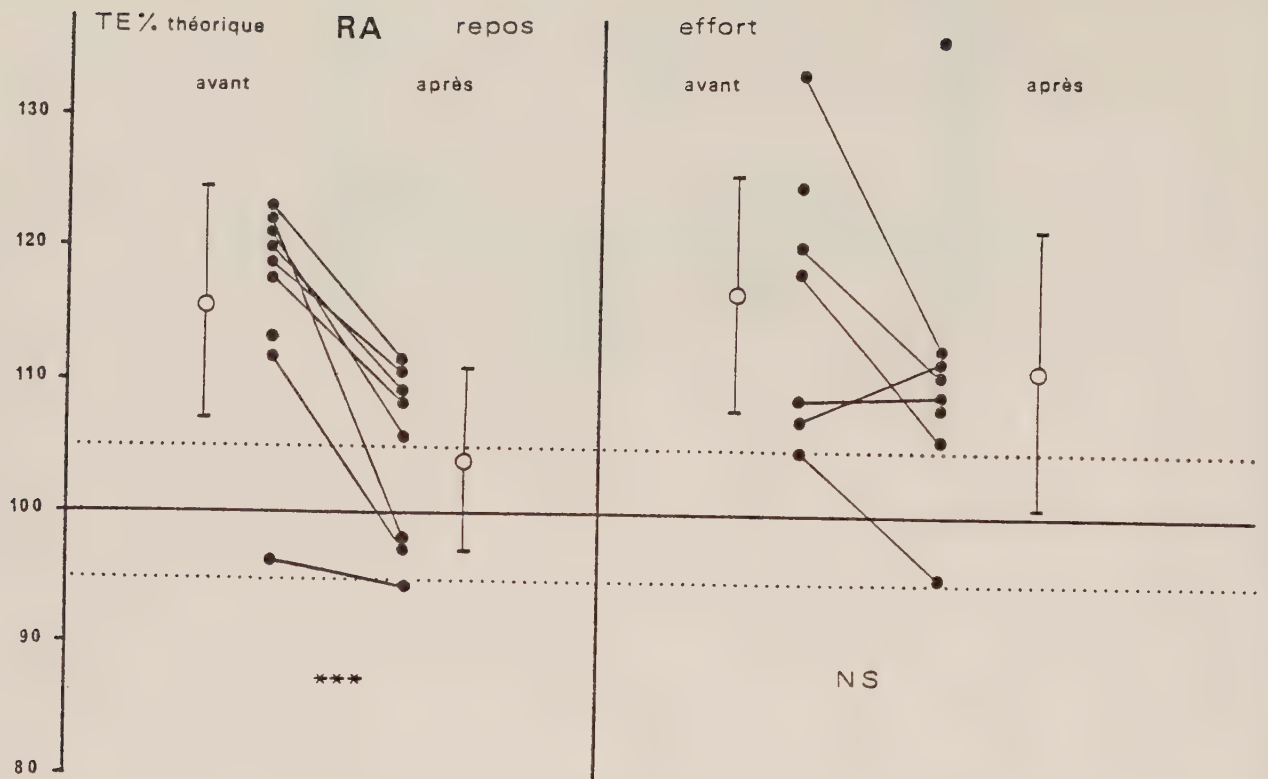
. La fréquence cardiaque est moindre dans le groupe des RA (134 battements/mn) que dans le groupe des IA (141 battements/mn) ; l'index systolique est comparable (53 mL).



(Les valeurs inscrites sur la ligne de référence de 100 % correspondent aux valeurs moyennes maximales du groupe exprimées en mmHg)



(Les valeurs inscrites sur la ligne de référence de 100 % correspondent aux valeurs moyennes maximales du groupe exprimées en mmHg).



. La surface anatomique de l'orifice prothétique est inférieure (*) dans le groupe des RA (1,83 cm², n = 7) par rapport à celui des IA (2,23 cm² ; n = 10). Cependant, il n'apparaît pas de corrélation entre TEVG et surface de l'orifice prothétique.

La diversité relative des prothèses utilisées (en type et taille) pour le nombre de patients opérés, n'autorise pas de comparaison valable entre les différents modèles.

** Le taux moyen d'éjection ventriculaire gauche/m² :*

— Dans le groupe des RA, il est franchement accru (**) au repos (+ 20 %) et au cours de l'effort (+ 20 %) après intervention.

— Dans le groupe des IA, l'amélioration apparente, au repos, ne peut être validée puisque les valeurs pré-opératoires sont sous-estimées (calculs effectués à partir de l'IS efficace et non à partir de l'IS éjecté).

Les valeurs post-opératoires du taux moyen d'éjection ventriculaire gauche sont supérieures dans le groupe des IA par rapport à celles observées dans le groupe des RA : la différence est significative au repos (*). Le taux moyen d'éjection VG/m² post-opératoires est corrélé à la surface anatomique de l'orifice prothétique ($r = 0.676 : *$) et étroitement corrélé à l'index systolique ($r = 0.886 : ***$), pour les 2 groupes.

II. HEMODYNAMIQUE D'AMONT DE LA PROTHESE.

a) Hémodynamique du cœur droit :

1) Les pressions pulmonaires :

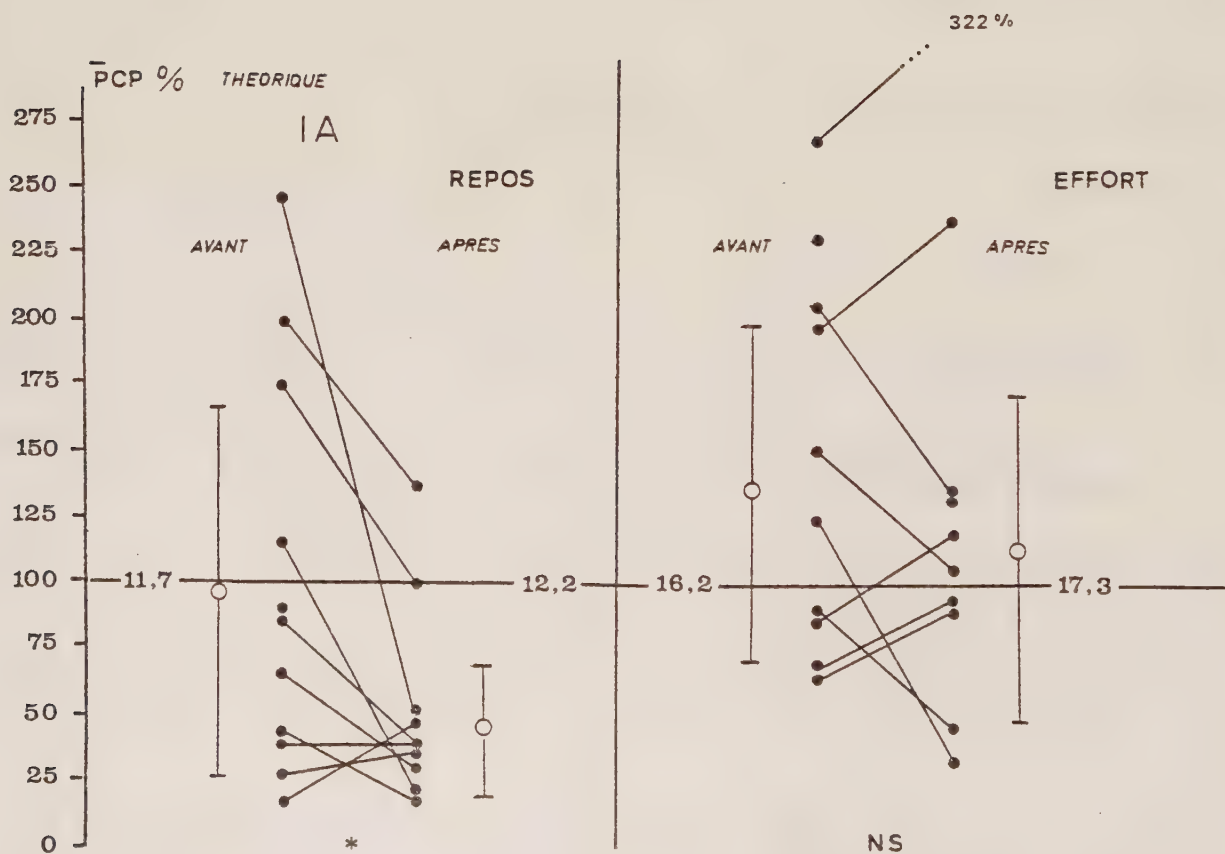
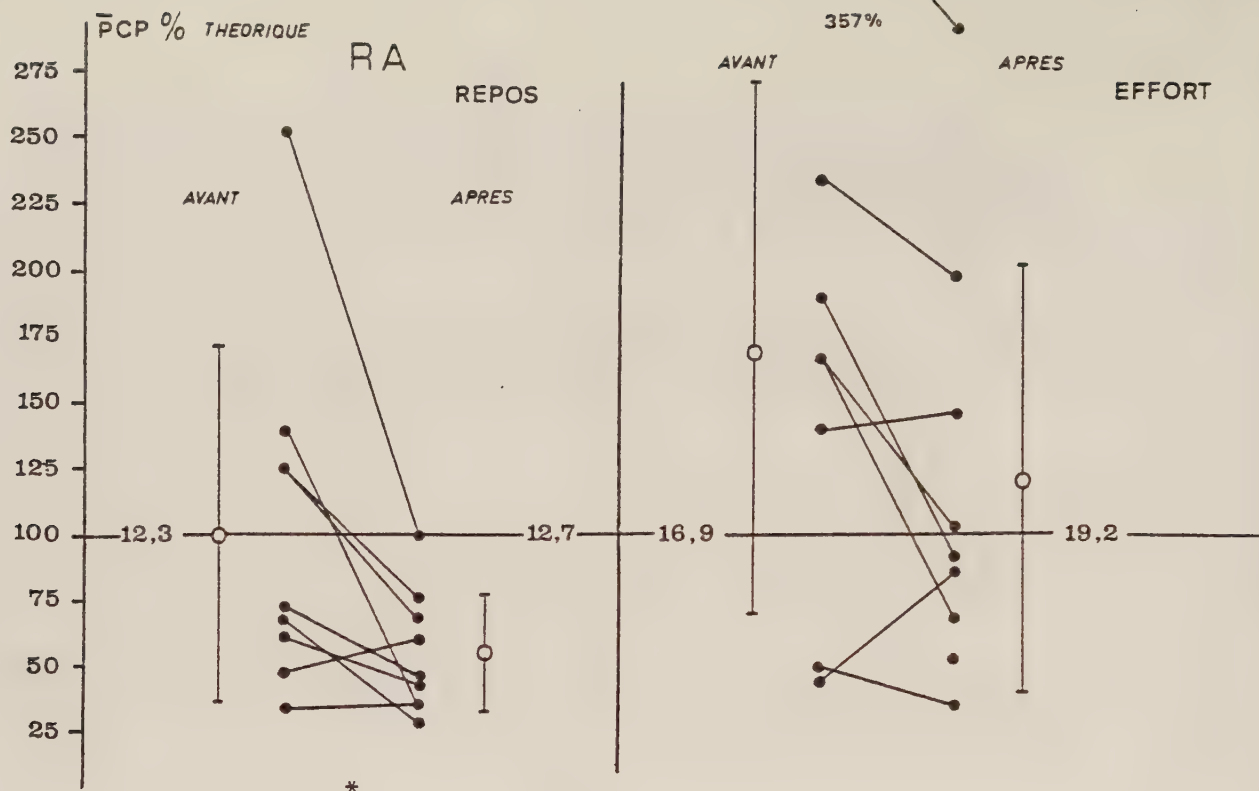
Les pressions pulmonaires capillaires et artérielles ont une évolution parallèle. Elles diminuent après intervention.

— Au repos, l'amélioration (*) est satisfaisante dans les 2 groupes : dans 7 cas, l'hypertension artérielle pulmonaire notée avant l'intervention disparaît.

— Au cours de l'effort, l'amélioration paraît d'autant plus importante que les valeurs pré-opératoires sont plus élevées ; elle est partielle dans 4 cas.

Elle est inconstante : la confrontation aux valeurs théoriques montre la stabilité dans 1 cas. une aggravation dans 3 cas. L'aggravation la plus franche semble devoir être attribuée à une obstruction de l'IVA.

2) Les résistances vasculaires pulmonaires totales, le travail ventriculaire droit et le travail systolique ventriculaire droit évoluent dans le même sens que les pressions pulmonaires : la baisse est significative au repos, mais ne l'est pas au cours de l'effort.



(Les valeurs inscrites sur la ligne de référence de 100 % correspondent aux valeurs moyennes maximales du groupe, exprimées en mmHg).

b) *La surcharge ventriculaire gauche* est appréciée par l'index tension temps, le travail ventriculaire gauche et le travail systolique ventriculaire gauche.

— *L'index tension - temps :*

Il diminue très nettement au repos dans les 2 groupes (***) ;

RA = - 46 %

IA = - 33 %

La comparaison n'a pu être effectuée au cours de l'effort.

— *Le travail VG et le travail systolique VG :*

. Dans le groupe des RA, il diminue franchement au repos (- 45 % ***)

La confrontation des valeurs, au cours de l'effort, n'a pu être réalisée.

. Dans le groupe des IA, l'amélioration ne paraît pas significative. Le progrès réel est sous-estimé puisque le volume systolique réel (volume éjecté) pré-opératoire est méconnu.

Le travail ventriculaire gauche post-opératoire paraît plus élevé dans le groupe des IA par rapport au groupe des RA ; la différence n'est significative (*) qu'au repos.

III. LE DEBIT CARDIAQUE ET SON ADAPTATION A L'EFFORT.

L'Index systolique est modérément diminué au repos et au cours de l'effort dans les 2 groupes.

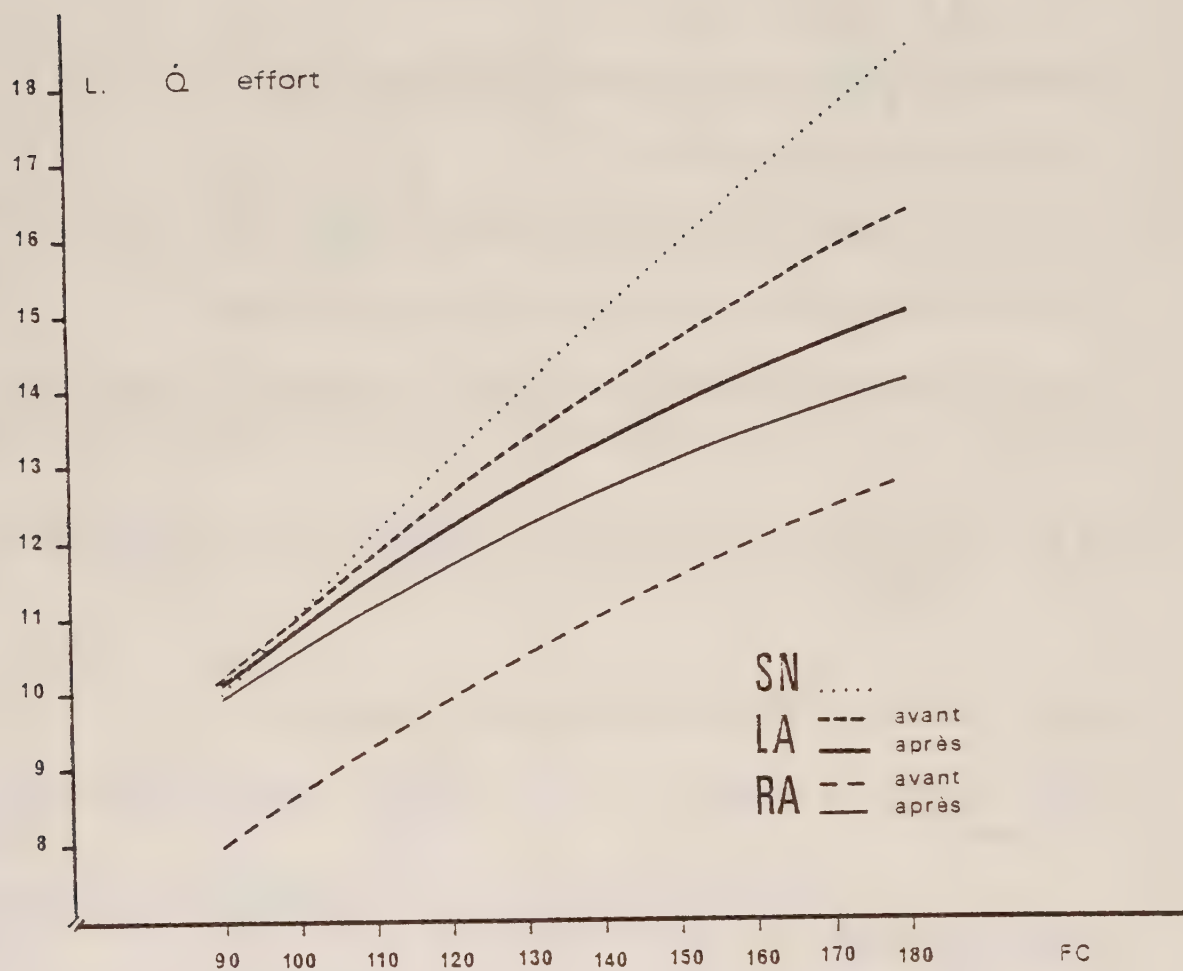
La confrontation aux valeurs théoriques montre que l'intervention n'entraîne que de faibles variations (NS).

— *Dans le groupe des RA :*

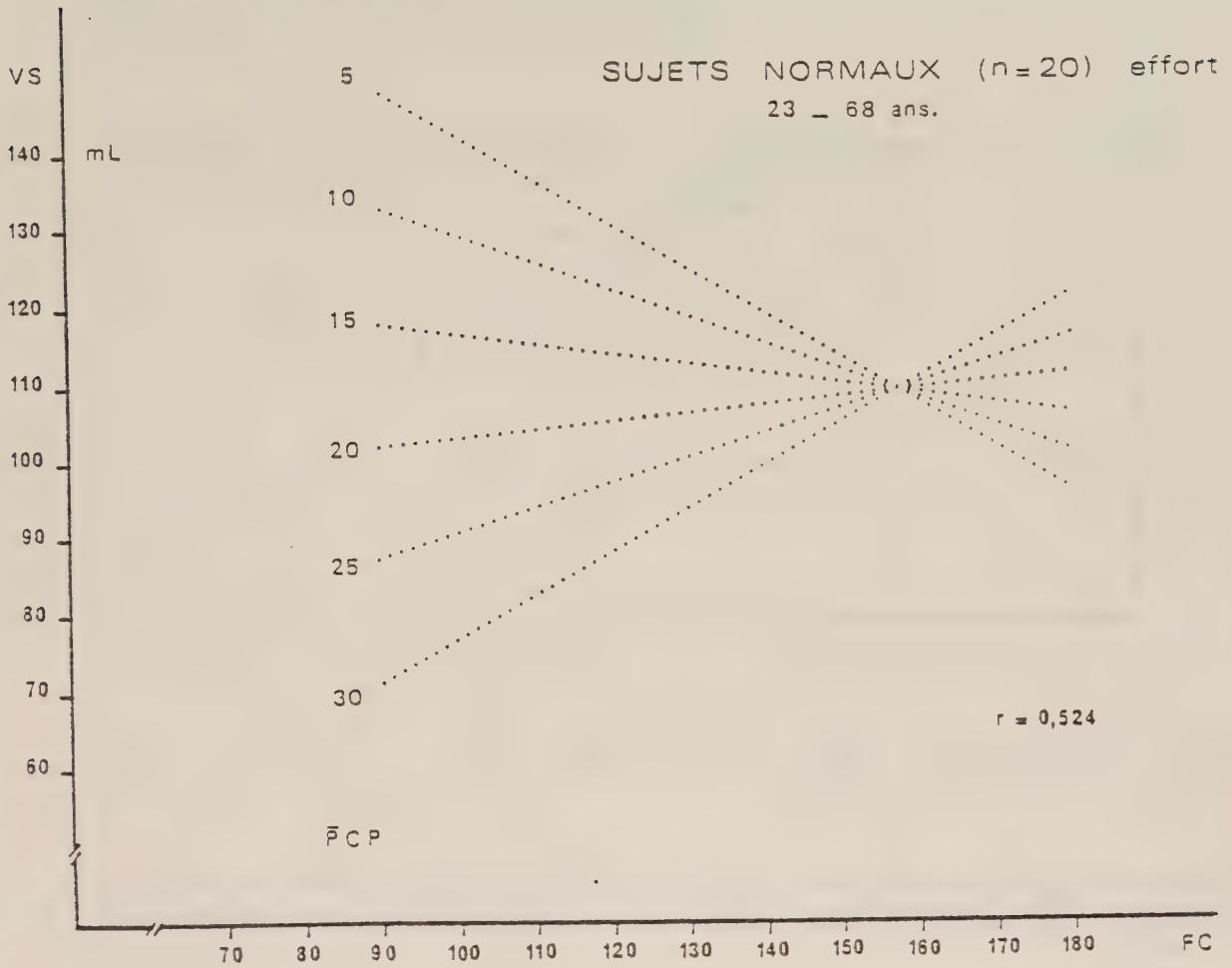
L'Index cardiaque d'effort s'améliore discrètement (+ 3 % : NS) aux dépens de la fréquence cardiaque (+ 12 % : *) et de l'Index systolique (+ 9 % : NS). L'Index cardiaque, exprimé en pourcentage par rapport aux valeurs théoriques, passe de 82,7 % au repos à 87,7 % au cours de l'effort avant intervention ; et de 82,8 % au repos à 90,6 % au cours de l'effort après intervention.

— *Dans le groupe des IA :*

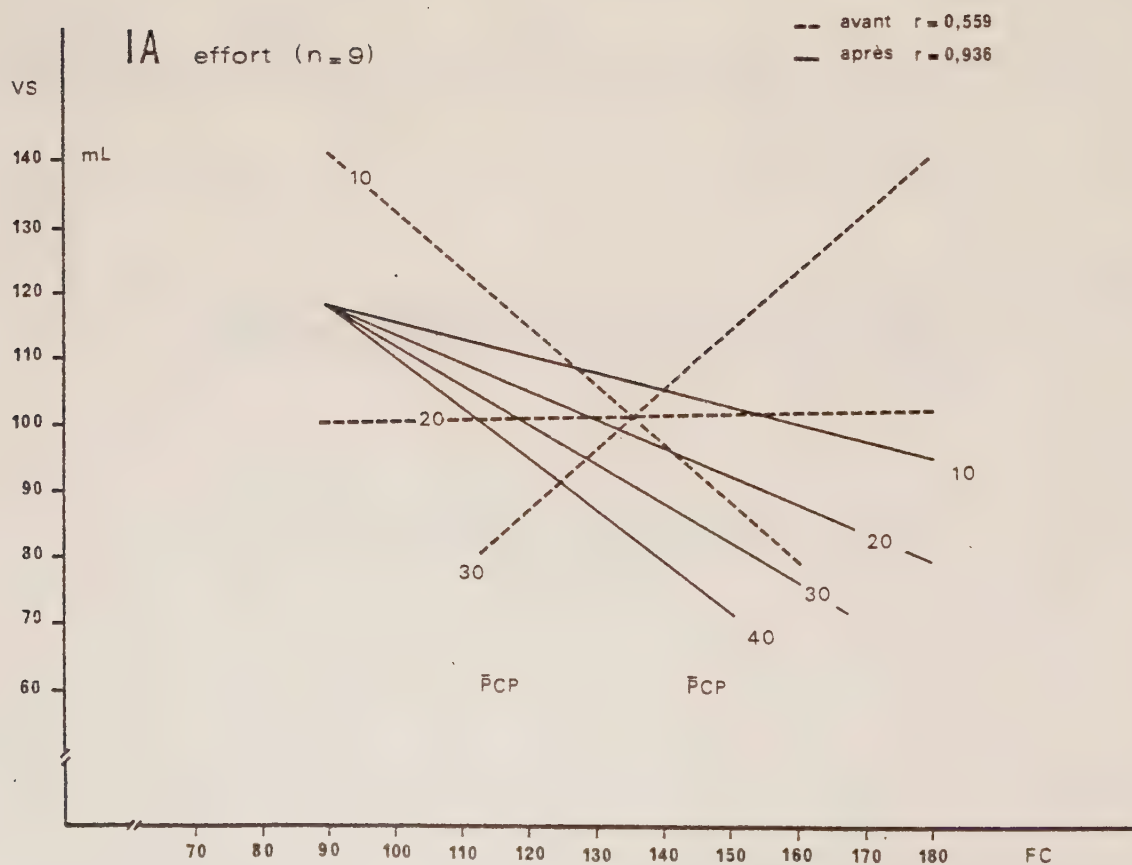
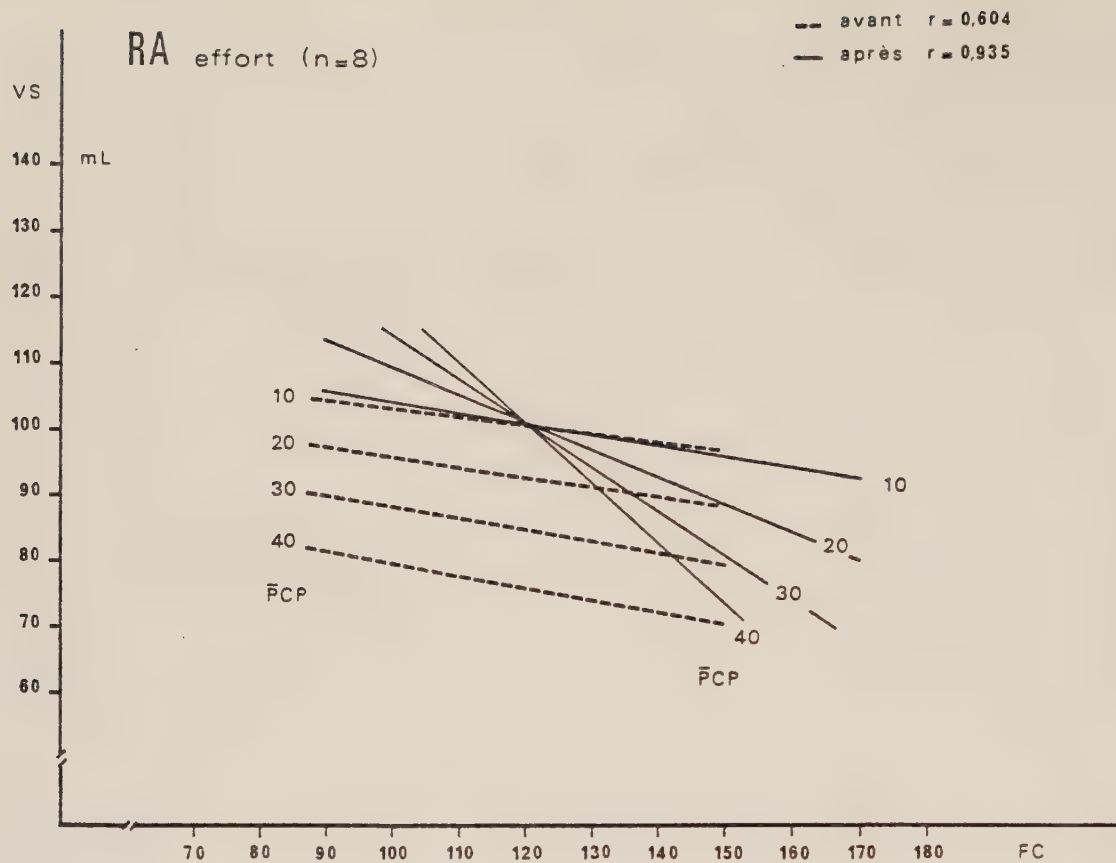
L'Index cardiaque s'améliore légèrement au repos (+ 5 % : NS). Il régresse discrètement au cours de l'effort (- 3 % : NS) : l'index systolique post-opératoire diminue de 9 % par rapport à l'index systolique efficace pré-opératoire.



Corrélations entre débit cardiaque et fréquence cardiaque
au cours de l'effort



Corrélations entre volume systolique, fréquence cardiaque et pression capillaire pulmonaire moyenne au cours de l'effort (sujets normaux).



Corrélations entre volume systolique effectif, fréquence cardiaque et pression capillaire pulmonaire moyenne au cours de l'effort.

L'index cardiaque, exprimé en pourcentage par rapport aux valeurs théoriques passe de 83,3 % au repos à 97,3 % au cours de l'effort, avant intervention ; et de 87,5 % au repos à 94,1 % au cours de l'effort, après intervention.

Après intervention, index cardiaque et index systolique conservent des valeurs supérieures (NS) dans le groupe des IA, par rapport au groupe des RA.

* * *

L'analyse des courbes de tendance établies sur les valeurs recueillies au cours de l'effort souligne ces divergences entre le groupe des RA et celui des IA :

1) *Corrélation entre débit cardiaque et fréquence cardiaque :*

— *après correction du rétrécissement aortique,*

l'amélioration du débit cardiaque lors de l'effort, pour une fréquence cardiaque modérée (90 - 130 battements/mn) paraît notable : le débit, diminué avant l'intervention devient voisin de celui de sujets normaux.

Le gain s'amenuise avec l'accroissement de la fréquence cardiaque : plus la tachycardie augmente, plus le débit s'écarte des valeurs normales pour tendre vers les valeurs pré-opératoires.

— *après correction de l'insuffisance aortique,* pour les fréquences modérées, le débit, au cours de l'effort, reste normal, inchangé. Lorsque la fréquence cardiaque augmente, l'accroissement du débit est plus faible qu'avant l'intervention ; de telle sorte que l'adaptation du débit paraît en régression.

2) *Corrélations entre volume systolique effectif, fréquence cardiaque et $\bar{PCP}$ (reflet de la $PVGtd$)*

— *Dans le groupe des RA*

. *avant intervention*

Pour une fréquence cardiaque donnée, l'augmentation de la $\bar{PCP}$ s'accompagne d'une diminution du volume systolique. Cette relation est vérifiée quelle que soit la valeur de la fréquence cardiaque.

La sollicitation de l'effet starling (estimée sur l'augmentation de la $\bar{PCP}$) paraît s'épuiser sur l'obstacle orificiel.

. après correction du rétrécissement aortique :

— lorsque la fréquence demeure inférieure à 120 battements/mn, le volume systolique tend à croître quand le $\bar{PCP}$ augmente : l'effet starling se manifeste normalement et l'adaptation du débit est nettement améliorée par rapport aux valeurs observées avant l'intervention.

— au-delà de 120 battements/mn, le volume systolique tend à diminuer quand la $\bar{PCP}$ augmente ; au-dessus de 150 battements/mn, l'adaptation du débit rejoint les valeurs observées avant l'intervention.

— Dans le groupe des IA :

. avant intervention :

— Lorsque la FC est supérieure à 130 battements/mn, l'augmentation de la $\bar{PCP}$ s'accompagne d'un accroissement du volume systolique.

Cette relation peut s'expliquer par l'effet starling associé à la diminution du temps de régurgitation diastolique.

— Lorsque la $\bar{PCP}$ est égale ou supérieure à 20 mmHg, l'adaptation du débit cardiaque est comparable à celle de sujets normaux quelle que soit la fréquence cardiaque.

. après correction de l'IA :

Lorsque la $\bar{PCP}$ augmente, le volume systolique tend à diminuer quelle que soit la fréquence cardiaque observée au cours de l'effort.

L'effet starling, particulièrement sollicité avant l'intervention par la régurgitation aortique paraît ne plus s'exercer après remplacement valvulaire. L'effet sténosant de la prothèse s'aggrave quand la fréquence cardiaque augmente.

Pour une fréquence cardiaque dépassant 130 battements/mn et une $\bar{PCP}$ supérieure à 20 mmHg, l'adaptation du débit cardiaque à l'effort est inférieure à celle observée avant intervention.

La persistance d'anomalies hémodynamiques au cours de l'effort après intervention est soulignée dans les diverses études antérieures.

Peuvent y contribuer :

— L'effet sténosant des prothèses :

Il est aggravé par l'accroissement de la fréquence cardiaque, comme en témoignent la corrélation négative existant entre FC et VS dans les 2 groupes (*) ; et la corrélation positive entre FC et $\bar{PCP}$ dans le groupe des RA (*) et des IA (***)

— Les altérations myocardiques constituées

Leur rôle paraît déterminant et pourrait expliquer les discordances observées entre les groupes.

- * Dans le groupe des RA, selon KRAYENBUEHL, l'hypertrophie ventriculaire gauche régresse avec la diminution de la surcharge de pression ; la contractilité diminuée avant intervention s'améliore légèrement (1973 - 65).
- * Dans le groupe des IA, la dilatation ventriculaire résultant de la régurgitation diastolique entraîne un étirement des fibres initialement bénéfique (mise en jeu de l'effet Starling). Selon ROSS et SONNENBLICK (1971 - 99) l'aggravation de la distension (IA évoluée) entraîne un glissement des fibres avec modification de leur structure spatiale s'opposant à un raccourcissement normal. L'évolution ultérieure vers la fibrose est irréversible.

L'amélioration de la contractilité après intervention est diversement appréciée :

- . selon GAULT et coll. (1970 - 39) les anomalies pré-opératoires ne sont pas réversibles.
- . selon HILDNER et coll. (1972 - 50) la régression paraît possible dans certains cas.
- . selon HERREMAN et coll. (1976 - 49) l'amélioration est imprévisible ; l'intervention doit être suffisamment précoce afin d'éviter la constitution d'une fibrose, mais les critères permettant d'apprécier le caractère réversible des anomalies font défaut.

Au total, la normalisation des pressions aortiques, la diminution du temps d'éjection ventriculaire gauche, l'augmentation du taux moyen d'éjection ventriculaire gauche contribuent favorablement à la perfusion périphérique, coronarienne et cérébrale et constituent un des aspects bénéfiques du remplacement valvulaire aortique. L'imperfection des résultats se manifeste essentiellement dans le comportement ventriculaire gauche au cours de l'effort. Une telle constatation incite à recourir au contrôle hémodynamique au cours de l'exercice musculaire afin de préciser les résultats obtenus au repos et de nuancer le reclassement socioprofessionnel des sujets porteurs de prothèse aortique.



RESULTATS HEMODYNAMIQUES (LITTERATURE) CONFRONTATIONS PRE et POST OPERATOIRES.

Auteurs	Année	Prothèse	n	V02	IC	VS	PAP	PcP	PVGd	PVGS	PAoS	PAoD	P _{Ao}	RAS	RAP	WVG
RETRECISSEMENTS AORTIQUES																
BRISTOW	1964	Starr	10	R	NS	NS		*	NS	***	*	NS				
ROSS	1966	Starr	5	R		NS			*	***	NS	NS				
HULTGREN	1969	Starr	8	R	NS	NS	NS	*						NS		
LEE	1970	Cutter	12	R E	NS NS	NS NS	NS *	* ***			*	NS	*			
BJORK	1971	Bjork	29	R		NS	NS	*	NS	***	NS	NS	NS			***
BJORK	1973	Bjork	37	R E	NS *	NS NS	*** ***	* *	** **	*** ***	NS **	NS NS	NS NS	NS NS		*** *
Obs. Pers.	1977		9	R E	NS NS	NS *	* NS	* NS			NS *	NS *	NS **	NS NS	NS NS	*** *
INSUFFISANCES AORTIQUES																
BRISTOW	1964	Starr	4	R	NS	NS	NS	*	NS	*	NS	***				
HULTGREN	1969	Starr	11	R E	NS NS	NS NS	** NS	** NS							*	
GAULT	1970	Starr	5	R		*			*	NS						
LEE	1971	Cutter	10	R E	NS NS	*	* NS	* NS			NS NS	** NS	NS NS	** NS		
BJORK	1971	Bjork	29	R		NS	*	*	*	NS	NS	***	*			
Obs. Pers.	1977		10	R E	NS NS	NS NS	* NS	* NS			* NS	*** NS	NS NS	NS NS	NS NS	NS NS

VI. CONCLUSIONS

*

Une étude hémodynamique comparative est réalisée chez 19 patients atteints de lésion orificielle aortique, avant et après remplacement valvulaire par prothèse.

La première exploration, pratiquée en moyenne six mois avant l'intervention, comporte :

- un cathétérisme droit (n = 19)
- un cathétérisme gauche (n = 19) par voie rétrograde ; l'orifice aortique n'a pu être franchi 5 fois.
- une épreuve d'effort (n = 17).

La seconde, réalisée en moyenne dix-huit mois après le remplacement valvulaire, comporte :

- un cathétérisme droit (n = 19)
- un cathétérisme gauche (n = 19) limité à l'exploration de l'aorte.
- une épreuve d'effort (n = 18) similaire.

Les 19 sujets comprennent 3 femmes et 16 hommes ; âge moyen = 50 ans (extrêmes : 33 - 65 ans).

Ils sont répartis en 2 groupes :

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| 1) Sténose pure ou prédominante | 9 cas |
| 2) Insuffisance pure ou prédominante | 10 cas. |

LES DONNEES CLINIQUES, contemporaines des investigations hémodynamiques pré et post opératoires, sont confrontées :

. *Les signes fonctionnels* sont améliorés 18 fois, aggravés 1 fois.

- L'angor,
disparaît dans les 10 cas où il existait, avant intervention.
apparaît dans 1 cas, au cours de l'effort, après intervention.
- Les syncopes (3 cas)
ne se reproduisent plus.
- La dyspnée (17 cas)
régresse : 13 cas.
ou persiste, inchangée (stade II, NYHA) : 4 cas.

. Les signes électrocardiographiques d'hypertrophie ventriculaire gauche s'atténuent (***) dans les 2 groupes.

. Les signes radiologiques mettent en évidence dans les 2 groupes une réduction de l'aire cardiaque.

L'ETUDE PHONOMECANOGRAPHIQUE montre la régression totale ou partielle, après l'intervention, des anomalies chronologiques propres aux lésions valvulaires aortiques.

Elle met en évidence les modifications habituellement liées aux prothèses (QB1, TPE, TE/TPE).

Le fonctionnement de la prothèse est jugé satisfaisant dans tous les cas.

L'ETUDE HEMODYNAMIQUE s'applique successivement aux

- données hémodynamiques recueillies en aval de la prothèse
- données hémodynamiques recueillies en amont de la prothèse
- au débit cardiaque et à son adaptation à l'effort.

1) Les données hémodynamiques recueillies en aval de la prothèse, apprécient le fonctionnement orificiel.

a) Pressions aortiques.

— après correction du *rétrécissement orificiel*, l'augmentation des pressions aortiques est modérée au repos ; elle est significative au cours de l'effort :

$PAoS = + 25 \% (*)$, $PAoD = + 16 \% (*)$, $PAo = + 20 \% (*)$.

Pression différentielle ($PAoS - PAoD$) = $+ 40 \% (*)$

— après correction de l'*insuffisance valvulaire*, les pressions aortiques tendent à se normaliser à l'état basal : $PAoS = - 9 \% (*)$, $PAoD = + 32 \% (**)$

Pression différentielle ($PAoS - PAoD$) = $- 30 \% (***)$

Au cours de l'effort, aucune différence significative n'apparaît par rapport aux données pré-opératoires.

b) Temps d'éjection ventriculaire gauche

- . Au repos, la normalisation (***) est acquise dans les 2 groupes.
- . Au cours de l'effort, l'amélioration est moins franche (*).

c) Taux moyen d'éjection ventriculaire gauche.

- . Après correction du rétrécissement aortique; il augmente au repos (+ 10 % : **) et au cours de l'effort (+ 25 % : **).
- . La comparaison ne peut être effectuée dans le groupe des insuffisances aortiques.

2) Les données hémodynamiques recueillies en amont de la prothèse,
apprécient indirectement la fonction ventriculaire gauche.

a) Pressions pulmonaires.

Les pressions moyennes, artérielles et "capillaire", pulmonaires diminuent après intervention :

- Au repos, la différence est significative dans les 2 groupes :

$$\bar{PCP} : \quad RA = - 45 \% (*) ; \quad IA = - 55 \% (*)$$

$$\bar{PAP} : \quad RA = - 30 \% (*) ; \quad IA = - 30 \% (*)$$

- Au cours de l'effort, les pressions pulmonaires baissent, mais de façon non significative :

$$\bar{PCP} : \quad RA = - 18 \% \quad \quad \quad IA = - 14 \%$$

$$\bar{PAP} : \quad RA = - 12 \% \quad \quad \quad IA = - 7 \%$$

Les résistances vasculaires pulmonaires totales, le travail ventriculaire droit et le travail systolique ventriculaire droit évoluent dans le même sens que les pressions pulmonaires : la baisse est significative (*) au repos.

b) Travail ventriculaire gauche.

Il diminue au repos :

$$RA = - 45 \% (***)$$

$$IA = - 15 \% (NS)$$

Au cours de l'effort, les valeurs pré et post-opératoires sont similaires dans le groupe des IA ; la comparaison n'a pu être effectuée dans le groupe des RA.

c) Index tension-temps

Au repos, il diminue dans les 2 groupes :

$$RA = - 45 \% (***)$$

$$IA = - 33 \% (***)$$

Lors de l'effort, la diminution n'est pas significative dans le groupe des IA (- 12 %) ; la comparaison n'a pu être effectuée dans le groupe des RA.

3) Le débit cardiaque et son adaptation à l'effort.

Au repos et au cours de l'effort, le débit cardiaque faiblement diminué par rapport aux valeurs théoriques, ne change pas de façon significative par rapport aux données pré-opératoires.

Les données évaluant l'adaptation à l'effort varient peu.

Cependant, l'analyse des courbes de tendance établies sur les valeurs recueillies *au cours de l'effort* révèle certaines divergences entre le groupe des RA et celui des IA.

1) Corrélations entre débit cardiaque, volume systolique effectif et fréquence cardiaque :

. *Après correction du rétrécissement aortique*, l'amélioration du débit cardiaque lors de l'effort, pour une fréquence cardiaque modérée (90 - 130 battements/mn), paraît notable : le débit, diminué avant l'intervention, devient alors voisin de celui de sujets normaux.

Le gain s'amenuise avec l'accroissement de la fréquence cardiaque : plus la tachycardie augmente, plus le débit s'écarte des valeurs normales pour tendre vers les valeurs pré-opératoires.

. *Après correction de l'insuffisance aortique*, pour les fréquences modérées, le débit, au cours de l'effort, reste normal, inchangé. Lorsque la fréquence cardiaque augmente, l'accroissement du débit est plus faible qu'avant l'intervention ; de telle sorte que l'adaptation du débit paraît en régression.

2) Corrélations entre volume systolique effectif, fréquence cardiaque et $\bar{PCP}$ (reflet de la PVGtd) :

— Dans le groupe des RA :

. *Avant l'intervention* :

Pour une fréquence cardiaque donnée, l'augmentation de la $\bar{PCP}$ s'accompagne d'une diminution du volume systolique. Cette relation est vérifiée quelle que soit la valeur de la fréquence cardiaque.

La sollicitation de l'effet Starling (estimée sur l'augmentation de la $\bar{PCP}$) paraît s'épuiser sur l'obstacle orificiel.

. Après correction du rétrécissement aortique :

— Lorsque la fréquence demeure inférieure à 120 battements/mn, le volume systolique tend à croître quand la $\bar{PCP}$ augmente : l'effet Starling se manifeste normalement et l'adaptation du débit est nettement amélioré par rapport aux valeurs observées avant l'intervention.

— Au delà de 120 battements/mn, le volume systolique tend à diminuer quand la $\bar{PCP}$ augmente ; au-dessus de 150 battements/mn, l'adaptation du débit rejoint les valeurs observées avant l'intervention.

— Dans le groupe des IA :

. Avant l'intervention :

— Lorsque la fréquence cardiaque est supérieure à 130 battements/mn, l'augmentation de la $\bar{PCP}$ s'accompagne d'un accroissement du volume systolique.

Cette relation peut s'expliquer par l'effet Starling associé à la diminution du temps de régurgitation diastolique.

— Lorsque la $\bar{PCP}$ est égale ou supérieure à 20 mmHg, l'adaptation du débit cardiaque est comparable à celle de sujets normaux quelle que soit la fréquence cardiaque.

. Après correction de l'insuffisance aortique :

Lorsque la $\bar{PCP}$ augmente, le volume systolique tend à diminuer quelle que soit la fréquence cardiaque observée au cours de l'effort.

L'effet Starling, particulièrement sollicité avant l'intervention par la régurgitation aortique, paraît ne plus s'exercer après remplacement valvulaire. L'effet sténosant de la prothèse s'aggrave quand la fréquence cardiaque augmente.

Pour une fréquence cardiaque dépassant 130 battements/mn et une $\bar{PCP}$ supérieure à 20 mmHg, l'adaptation du débit cardiaque à l'effort est inférieure à celle observée avant l'intervention.

La tolérance du ventricule gauche à la prothèse dépend des lésions antérieures :

— *En cas de RA*, le ventricule gauche est adapté aux surcharges de pression ; le bénéfice de la correction (pour le groupe étudié) ne paraît s'épuiser qu'aux fréquences cardiaques supérieures à 150 battements/mn.

– *En cas d'IA*, l'adaptation liée à la distension volumétrique disparaît ; l'effet sténosant de la prothèse est moins bien toléré et le bénéfice de la correction (pour le groupe étudié) disparaît pour les fréquences supérieures à 125 battements/mn.

EN RESUME :

La correction des lésions orificielles aortiques entraîne une amélioration hémodynamique en aval (amélioration des conditions de perfusion périphérique) et en amont de la prothèse (réduction de la surcharge ventriculaire).

Les progrès, sensibles au repos, corroborent l'amélioration clinique habituellement notée.

Au cours de l'effort, les résultats sont moins satisfaisants. Les effets de l'obstacle prothétique, négligeables à l'état basal, s'accroissent quand la fréquence cardiaque s'élève.

Le résultat de la correction est meilleur dans le RA : le ventricule gauche adapté aux surcharges de pression bénéficie d'un obstacle plus faible.

Il apparaît moins satisfaisant dans l'IA : les sollicitations volumétriques qui s'exercent avant l'intervention sur les parois ventriculaires distendues risquent de masquer une éventuelle altération myocardique. La prothèse supprime les sollicitations volumétriques et peut exercer un effet sténosant aux fréquences cardiaques élevées.



CONCLUSIONS

La confrontation des données hémodynamiques recueillies au repos et au cours de l'effort, avant et après (16e mois) correction prothétique de lésion orificielle aortique isolée, est effectuée chez 19 patients. Ils sont répartis en 2 groupes : RA, 9 cas — IA 10 cas.

L'amélioration des données hémodynamiques recueillies en aval de la prothèse (Pressions Aortiques, Temps d'éjection, Taux moyen d'éjection ventriculaire gauche) est bénéfique aux conditions de perfusion périphérique.

Dans le groupe des RA, les progrès apparaissent surtout au cours de l'effort ; dans le groupe des IA, les progrès sont plus sensibles au repos.

L'hémodynamique d'amont de la prothèse (Pressions pulmonaires, travail ventriculaire gauche, index tension-temps) apprécie indirectement la fonction ventriculaire gauche. L'amélioration, franche au repos (régression des hypertensions pulmonaires post-capillaire pré-opératoires), est imparfaite, inconstante au cours de l'effort.

L'index systolique ne varie pas. Cependant, les corrélations entre débit cardiaque, volume systolique, pression capillaire moyenne et fréquence cardiaque permettent d'établir des courbes de tendance : elles révèlent des divergences au cours de l'adaptation à l'effort entre les 2 groupes.

Les effets de l'obstacle prothétique s'aggravent lorsque la fréquence cardiaque s'élève.

Le résultat de la correction paraît meilleur dans le RA : le ventricule gauche, adapté aux surcharges de pression est soulagé par la prothèse. Il paraît moins satisfaisant dans l'IA : les sollicitations volumétriques qui s'exercent avant l'intervention sur les parois ventriculaires distendues risquent de masquer une éventuelle altération myocardique. La prothèse supprime les sollicitations volumétriques et peut exercer un effet sténosant aux fréquences cardiaques élevées.

Le Président de la Thèse

Pr. A. GONIN

Le Directeur de l'U.E.R. LYON—NORD

Professeur Agrégé J.P. NEIDHARDT

VU et PERMIS d'Imprimer
LYON, le 27 Septembre 1977

Le Président de l'Université
CLAUDE BERNARD LYON I

Professeur D. GERMAIN

VII. DOCUMENTS – VALEURS HEMODYNAMIQUES

DONNEES ELECTROCARDIOGRAPHIQUES.

Patients	Date	AQRS°	Sokolow	Lewis	R V6	R VL	R VF	PR	Cond. V
Sténoses aortiques pures ou prédominantes.									
JOU...	pré	+ 20°	43	12	16	7	2	0,18	
	post	+ 10°	27	7,5	10	5	2	0,20	
SOR...	pré	- 2°	41	29	20	15	3	0,22	
	post	- 18°	31	26	17	11	3	0,16	
DEB...	pré	- 17°	38	15	21	10	6	0,14	
	post	+ 21°	25	11	17	12	3	0,15	
CON...	pré	- 3°	31	22	18	6	2	0,16	
	post	- 40°	17	33	8	7	0	0,14	HBAG ?
SYL...	pré	- 21°	27	15	12	11	2	0,18	
	post	- 25°	26	14	10	18	0	0,32	HBAG ?
BEL...	pré	+ 20°	41	15	18	7	4	0,12	
	post	+ 13°	27	11	9	4	2	0,12	
REV...	pré	- 6°	45	30	25	17	10	0,16	
	post	- 42°	23	36	12	16	2	0,16	HBAG
GRU...	pré	+ 7°	27	18	15	18	3	0,16	
	post	+ 35°	26	12	15	5	4	0,16	
POI...	pré	- 10°	28	24	10	10	2	0,20	HBAG
	post	- 25°	17	16	5	8	0	0,20	BBGC

Insuffisances aortiques pures ou prédominantes.									
TIS...	pré	+ 10°	25	15	13	8	6	0,14	
	post	+ 6°	24	17	12	8	4	0,16	
PAG...	pré	+ 34°	37	21	25	8	6	0,16	
	post	+ 6°	32	23	17	12	3	0,18	
CER...	pré	+ 8°	42	25	25	14	3	0,18	
	post	+ 2°	31	24	18	12	2	0,18	
DEL...	pré	+ 13°	24	12	11	7	4	0,20	
	post	+ 6°	13	7	6	3	2	0,20	
MON...	pré	+ 60°	42	3	19	1	8	0,14	
	post	+ 10°	22	17	13	8	3	0,14	
BRO...	pré	+ 74°	45	2	24	1	9	0,30	
	post	0°	25	11	4	8	1	0,24	BBGC
DES...	pré	- 25°	35	20	12	12	2	0,18	
	post	- 10°	25	12	13	7	1	0,20	
RIE...	pré	- 20°	50	35	25	13	3	0,16	BBGC
	post	+ 10°	38	15	17	7	3	0,16	BBGC
MAL...	pré	- 20°	38	34	13	18	5	0,16	
	post	- 60°	24	27	11	14	4	0,16	HBAG
COT...	pré	- 13°	43	17	22	10	0	0,16	
	post	0°	17	6	8	3	1	0,18	

PHONOMECANOGRAMMES

Patient		FC	QA2	%	QM1	%	TE	%	TPE	%	TE/ TPE	t	TCIV
RA :													
JOU...	pré	68	440	109	60	100	330	111	110	106	3	70	50
Cutter	post	59	440	104	100	150	330	106	110	102	3	50	10
SOR...	pré	77	425	108	85	129	340	119	85	83	4	83	0
sarr	post	67	424	102	107	155	250	80	174	164	1,5	45	67
DEB...	pré	77	405	105	65	109	326	115	79	79	4,2	103	14
sarr	post	80	330	100	51	89	298	107	82	83	3,6	50	31
CON...	pré												
sarr	post	80	406	108	78	134	308	110	99	100	3,1	75	21
SYL...	pré												
sarr	post	68	405	100	60	95	296	99	109	105	2,7	55	49
BEL...	pré	58	405	96	75	112	330	105	75	70	4,4	55	0
cutter	post	48	470	106	70	99	345	104	125	112	2,7	50	55
REV...	pré	68	427	106	73	115	354	119	73	70	4,8	113	0
bjork	post	68	420	104	90	143	297	100	123	118	2,4	73	33
GRU...	pré	68	402	100	66	104	320	107	82	79	3,9	85	29
bjork	post												
POI...	pré	71	470	118	96	155	345	118	125	121	2,7	85	29
bjork	post	76	413	107	100	167	260	92	153	152	1,7	50	53
IA :													
TIS...	pré	61	416	97	80	111	318	103	98	90	3,2	35	18
sarr	post	77	425	107	72	109	265	93	160	156	1,6	40	88
PAG...	pré	64	410	100	70	109	335	110	75	72	4,5	45	5
stan	post	73	400	102	73	120	257	89	143	140	1,8	50	70
CER...	pré	71	395	100	80	130	325	111				45	
sarr	post	72	397	100	73	102	294	100	103	100	2,9	45	30
DEL...	pré	71	430	106	70	103	325	107	105	100	3,1	55	35
sarr	post												
MON...	pré	80	395	106	85	147	330	119				50	
sarr	post	93	419	119	93	175	290	113	120	137	1,4	55	36
BRO...	pré												
sarr	post	61	490	117	80	121	303	98	187	175	1,6	108	87
DES...	pré	60	650	107	77	116	344	111	106	107	3,2	92	29
bjork	post	51	405	93	50	72	290	89	115	111	2,5	45	65
RIE...	pré	69	544	135	69	111	418	140	126	121	3,3	130	57
sarr	post	68	462	114	112	177	272	93	190	192	1,4	65	78
MAL...	pré	48	460	103	70	99	380	115	80	72	4,7	55	10
bjork	post												
COT...	pré	69	400	100	80	128	310	105	90	87	3,4	70	10
sarr	post	73	379	97	66	108	282	98	97	100	2,9	54	31

VOLUMES PULMONAIRES

Patient	Date	CT (L)	CV (L) – % th		VR (L) – % th		VEMS/CV
		Sténoses aortiques	pures	ou prédominantes			
JOU... H.	pré	4,990	3,840	77,5	1,150	75	83,5 %
	post	—	3,870	79,5	—	—	78 %
SOR... F.	pré	5,315	3,105	92	2,210	197	71,5 %
	post	—	2,730	82	—	—	78 %
DEB... H.	pré	—	4,340	82	—	—	78 %
	post	5,740	4,040	75	1,700	87,5	72,5 %
CON... H.	pré	5,930	3,850	81	2,080	103,5	73 %
	post		3,595	74,5			71,5 %
SYL... H.	pré	5,130	3,680	113,5	1,450	95	78,5 %
	post	5,505	3,855	121	1,650	110	69 %
BEL... H.	pré	5,460	4,010	88,5	1,450	104	78,5 %
	post	5,085	3,925	87	1,160	80,5	75,5 %
REV... H.	pré	7,365	4,905	95,5	2,460	143	73,5 %
	post	6,410	4,260	86	2,150	130	77,5 %
GRU... H.	pré	5,445	3,915	86,5	1,530	87,5	72 %
	post		4,015	89			75 %
POI... H.	pré	5,745	2,995	65	2,750	141	47 %
	post	5,060	2,660	58	2,400	125	49,5 %
		Insuffisances aortiques pures ou prédominantes					
TIS... F.	pré	4,544	3,844	104	0,700	60	77,5 %
	post	5,285	3,715	102	1,570	129	82 %
PAG... H.	pré	6,985	5,595	110	1,390	93	85 %
	post	6,933	5,633	111,5	1,300	84	85,5 %
CER... H.	pré	4,822	3,472	80	1,350	97	80 %
	post	4,875	3,525	83,5	1,350	97	82 %
DEL... F.	pré	4,112	2,812	88	1,300	113	73 %
	post		2,710	86			77,5 %
MON... H.	pré	6,260	4,470	94	1,790	118,5	68 %
	post	6,680	4,580	95	2,100	136	78 %
BRO... H.	pré		4,752	101,5			56,5 %
	post	6,500	4,360	93	2,140	126,5	80,5 %
DES... H.	pré	5,065	3,045	62	2,020	105	49 %
	post	4,550	2,500	52,5	2,050	103	44 %
RIE... H.	pré	5,205	3,545	76	1,660	85	68,5 %
	post	6,715	4,515	99	2,200		71,5 %
MAL... H.	pré		3,725	76,5			71 %
	post		3,590	75			65 %
COT... H.	pré	8,480	5,720	95	2,760	126,5	68 %
	post	7,715	4,965	90	2,750	125,5	70,5 %

ECHANGES RESPIRATOIRES ET METABOLIQUES (1)

ECHANGES RESPIRATOIRES ET METABOLIQUES (1)										
Patient		Date	F.R.		R.		ER 02		VA/V	
			R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
RA										
JOU...	pré	13	19	0,72	0,81	19,00	18,60	63,8	73,9	
	post	18	20	0,77	0,82	22,30	17,90	59,5	75,3	
SOR...	pré	17	29	0,83	1,04	21,70	30,10	85,3	79,9	
	post	16	38	0,80	0,94	22,98	31,25	71,0	79,5	
DEB...	pré	15	27	0,82	0,94	20,16	22,42	68,6	75,8	
	post	14	31	0,82	0,96	22,93	26,31	62,0	75,0	
CON...	pré	18	30	0,99	1,55	21,18	34,60	81,5	97,5	
	post	15	—	0,67	0,92	19,12	28,24	62,0	74,5	
SYL...	pré	18	24	0,79	1,11	26,10	31,54	52,0	61,2	
	post	15	34	0,78	1,00	24,39	31,25	55,6	64,0	
BEL...	pré	—	—	0,78	—	25,30	—	66,4	—	
	post	13	25	0,75	1,00	21,27	22,52	74,5	99,0	
REV...	pré	20	27	0,77	0,95	25,00	25,00	61,6	76,9	
	post	—	31	0,86	1,02	26,15	30,15	61,9	69,6	
GRU...	pré	19	38	0,79	1,00	29,06	34,00	62,0	72,0	
	post	19	34	0,82	1,00	29,06	31,64	57,5	75,8	
POI...	pré	16	22	0,74	0,86	23,03	24,87	59,8	68,0	
	post	15	23	0,78	0,92	23,25	24,27	57,8	65,0	
I A										
TIS...	pré	24	37	0,96	1,09	28,08	24,44	75,2	97,3	
	post	15	32	0,77	1,05	16,66	24,03	71,5	72,0	
PAG...	pré	19	24	0,84	0,98	22,62	22,88	72,1	86,0	
	post	14	25	0,77	0,98	21,18	23,25	62,0	84,4	
CER...	pré	12	58	0,94	1,14	21,32	40,00	86,2	80,5	
	post	10	44	0,74	1,00	16,66	36,76	76,5	76,5	
DEL...	pré	22	26	0,73	0,99	20,70	25,70	70,0	78,3	
	post	22	—	0,85	—	20,74	—	75,5	—	
MON...	pré	20	33	0,79	1,00	24,44	25,64	55,0	76,8	
	post	26	30	0,82	1,00	26,45	24,03	61,4	84,4	
BRO...	pré	17	24	0,72	0,88	25,25	21,55	52,0	71,5	
	post	22	30	0,83	0,75	34,72	21,55	59,0	66,3	
DES...	pré	24	29	0,85	0,86	35,71	30,21	46,7	57,8	
	post	21	29	0,83	0,91	32,89	30,48	48,6	62,4	
RIE...	pré	15		0,78		22,72		68,0		
	post	11	38	0,82	1,00	29,25	41,66	58,6	69,7	
MAL...	pré	15	23	0,78	1,02	22,03	24,15	79,0	95,0	
	post	13	23	0,75	1,00	26,05	29,23	76,8	97,8	
COT...	pré	10	32	0,78	0,89	22,67	24,03	72,6	78,0	
	post	10	28	0,84	0,93	24,40	27,02	83,2	83,8	

ECHANGES RESPIRATOIRES ET METABOLIQUES (2)

Patient	Date	pH		(H ⁺)		Delta (H ⁺) Met.		Delta (H ⁺) Res.	
		R	E	R	E	R	E	R	E
Sténoses aortiques pures ou prédominantes									
JOU...	pré	7,38	7,36	41,7	43,2	+ 0,4	+ 4,2	+ 4,9	+ 5,8
	post	7,41	7,38	38,9	41,7	- 4,1	- 0,3	+ 0,8	+ 5,5
SOR...	pré	7,41	7,41	38,9	38,2	- 1,6	+ 7,8	- 1,9	- 10,4
	post	7,39	7,30	40,7	50,1	+ 7	+ 45,9	- 4,2	- 3,2
DEB...	pré	7,38	7,36	41,7	43,2	+ 0,9	+ 7,1	- 16,1	+ 2,4
	post	7,38	7,33	41,2	46,8	+ 1,9	+ 22	+ 1,8	+ 10
CON...	pré	7,39	7,40	40,2	39,8	- 0,7	+ 8,5	+ 1,2	- 7,5
	post	7,37	7,25	42,2	47,4	+ 5,8	+ 31,4	+ 1	- 2,8
SYL...	pré	7,36	7,36	43,2	43,7	+ 4,3	+ 6,7	+ 5	+ 4,6
	post	7,39	7,30	40,2	49,5	- 0,8	+ 24,7	+ 1,4	+ 4
BEL...	pré	7,43	-	37,2	-	+ 2,8	-	- 9,2	
	post	7,45	7,35	35,5	44,5	- 2,2	+ 21,9	- 11	- 3,8
REV...	pré	7,40	7,33	40,2	46,8	+ 4,8	+ 20,5	- 3,9	+ 2,4
	post	7,43	7,34	37,2	45,7	- 3,1	- 20,2	- 5,4	- 0,1
GRU...	pré	7,43	7,32	37,2	47,9	+ 4,5	+ 35,1	- 11,8	- 3,3
	post	7,42	7,30	38,0	50,1	+ 1,1	+ 37,3	- 6,3	- 0,4
POI...	pré	7,41	7,37	38,9	42,7	- 0,3	+ 10,7	- 3,2	- 1,7
	post	7,44	7,38	36,3	41,7	- 8,2	+ 1,9	- 2,1	+ 3,7
Insuffisances aortiques pures ou prédominantes.									
TIS...	pré	7,44	7,34	35,9	45,2	- 0,5	+ 20,5	- 11,3	- 1,8
	post	7,35	7,19	44,2	63,8	+ 2,7	+ 50,1	+ 10,4	+ 21,4
PAG...	pré	7,39	7,37	40,7	42,2	+ 3,6	+ 8,6	- 1,5	- 1,5
	post	7,38	7,34	41,7	45,2	+ 1,8	+ 16,3	+ 3,2	+ 0,2
CER...	pré	7,40	7,30	39,4	50,1	+ 1,3	+ 49,2	- 3,1	- 4,3
	post	7,39	7,32	40,7	47,3	- 0,8	+ 42,7	+ 2,9	- 7,4
DEL...	pré	7,39	7,33	40,2	46,8	+ 4	+ 19,2	- 3,2	+ 2,5
	post	7,37	-	42,2	-	+ 5,8	-	+ 0,8	-
MON...	pré	7,40	7,39	40,2	41,2	- 2,5	+ 5,3	+ 2,8	- 1,5
	post	7,44	7,39	36,3	40,7	- 3,6	+ 8	- 7,7	- 4,9
BRO...	pré	7,39	7,36	40,2	43,7	+ 2,3	+ 7,2	- 1,5	+ 3,7
	post	7,48	7,39	32,7	40,7	- 0,7	+ 5,1	- 19,2	- 2,7
DES...	pré	7,45	7,42	35,5	38	- 5,8	+ 2	- 8,6	- 7,4
	post	7,45	7,39	35,5	40,7	- 5,8	+ 6,9	- 7,9	+ 4,1
RIE...	pré	7,39	-	40,2	-	+ 4,7	-	- 3,6	-
	post	7,42	7,30	38	50,1	+ 1,4	+ 54,3	- 6,3	+ 5,2
MAL...	pré	7,48	7,38	33,1	41,2	- 2,9	+ 13,7	- 16,9	- 7,3
	post	7,50	7,37	31,6	42,6	- 0,8	+ 32,4	- 21,2	- 12,1
COT...	pré	7,43	7,29	37,2	51,3	+ 2,4	+ 32,4	- 9,2	+ 4,4
	post	7,50	7,33	31,6	46,8	- 4,9	+ 31,7	- 19,2	- 4,2

ECHANGES RESPIRATOIRES ET METABOLIQUES (3)

Patient	Date	Pa CO ₂		CO ₂ T (mEq)	
		R	E	R	E
R A					
JOU...	pré	43,2	42,6	26,1	24,9
	post	42	43,8	27,2	26,5
SOR...	pré	39,4	31,9	25,5	20,6
	post	35,4	27,2	21,9	13,8
DEB...	pré	42,5	39,4	26,7	23
	post	40,7	34,5	24,7	18,7
CON...	pré	57,3	46,6	25,7	20,7
	post	52	36,2	23,4	16,3
SYL...	pré	54,7	52,9	24,5	23,7
	post	57,5	39,8	25,8	17,8
BEL...	pré	50,3		22,6	
	post	53,3	40,4	23,9	18,2
REV...	pré	51,5	43		
	post	56,6	42,6		
GRU...	pré	47,5	34,5	21,3	15,5
	post	52,5	34,2	23,6	15,3
POI...	pré	38,2	35,9	24,7	21,3
	post	41,3	41,7	28,6	25,4
I A					
TIS...	pré	33,2	33,4	23,2	18,7
	post	46,1	38,1	26,2	15,5
PAG...	pré	38,1	36,6	23,6	21,9
	post	41,6	35,3	25,2	20
CER...	pré	29,7	37,8	24,2	13,3
	post	30,9	42,2	26,2	13,8
DEL...	pré	51,5	43,5	23,1	19,5
	post	51,8		23,3	
MON ...	pré	59,9	50,9	26,9	22,9
	post	55,9	47,8	25,1	21,5
BRO...	pré	53,6	51,9	24	23,3
	post	48,6	50,9	21,8	22,9
DES...	pré	56,9	51,3	25,5	23
	post	58	48,9	26	22
RIE...	pré	50,8		22,8	
	post	52,5	28,3	23,6	12,7
MAL...	pré	51,3	43,1	23,1	19,4
	post	48,2	33,6	21,6	15
COT...	pré	50,7	37,7		
	post	52	35,6	23,4	16

DEBIT 1

Patient		Date	Cap 02		Ca 02		Cv 02		Δaṽ 02	
			R	E	R	E	R	E	R	E
R A										
JOU...	pré	21,45	22,52	19,73	21,21	14,92	12,11	4,82	9,10	
	post	21,04	21,77	20,22	20,61	15,25	11,92	4,96	8,69	
SOR...	pré	18,12	19,31	17,12	18,16	11,94	8,56	5,18	9,60	
	post	19,77	21,19	18,70	20,14	13,63	8,99	5,07	11,15	
DEB...	pré	17,73	20,47	16,66	19,66	12,55	10,19	4,11	9,47	
	post	18,97	20,34	18,12	19,54	12,98	8,42	5,14	11,12	
CON...	pré	21,34	22,12	19,41	19,92	14,20	12,89	5,21	7,03	
	post	20,68	22,44	19,06	20,66	13,86	8,42	5,19	12,24	
SYL...	pré	19,00	20,93	17,87	19,39	13,18	11,03	4,69	8,36	
	post	18,26	21,28	17,61	20,34	12,93	10,23	4,68	10,11	
BEL...	pré	21,70		20,54		14,68		5,86		
	post	19,22	20,68	17,98	19,67	12,67	8,16	5,31	11,51	
REV...	pré	20,31	21,74	19,51	21,00	14,30	9,86	5,21	11,14	
	post	18,54	20,55	18,15	20,24	13,04	8,61	5,11	11,63	
GRU...	pré	20,97	24,35	19,74	23,19	13,86	9,15	5,88	14,04	
	post	18,50	20,73	17,57	19,71	12,01	7,97	5,56	11,73	
POI...	pré	19,13	21,80	17,27	19,72	12,29	5,93	4,98	13,78	
	post	19,11	20,30	17,60	18,71	12,37	8,40	5,23	10,31	
I A										
TIS...	pré	18,83	19,78	17,98	18,90	14,18	9,35	3,80	9,55	
	post	19,11	21,78	17,97	20,51	13,45	10,31	4,52	10,20	
PAG...	pré	18,05	20,68	17,23	19,77	12,43	10,60	4,80	9,17	
	post	18,84	20,53	18,18	19,52	13,54	9,41	4,64	10,11	
CER...	pré	20,65	22,36	19,54	21,39	14,97	11,25	4,57	10,14	
	post	19,46	19,69	18,68	19,00	14,56	9,12	4,12	9,88	
DEL...	pré	18,33	19,77	17,14	18,79	12,44	9,74	4,69	9,05	
	post	13,77		13,10		9,57		3,53		
MON...	pré	16,76	19,38	15,90	18,42	11,28	9,07	4,62	9,35	
	post	21,14	23,78	19,90	22,53	14,28	10,10	5,62	12,43	
BRO...	pré	17,36	17,93	16,39	16,85	11,09	8,28	5,30	8,57	
	post	16,32	17,28	15,64	16,40	10,25	6,21	5,39	10,19	
DES...	pré	20,93	22,35	19,35	20,45	13,52	10,25	5,83	10,20	
	post	19,99	29,71	18,17	18,94	13,20	9,80	4,97	9,14	
RIE...	pré	19,46		18,12		11,59		6,52		
	post	18,17	19,57	17,52	18,50	11,44	6,85	6,08	11,65	
MAL...	pré	21,33	22,99	20,39	22,22	14,09	11,46	6,31	10,76	
	post	20,44	22,70	19,34	21,83	14,30	10,53	5,04	11,29	
COT...	pré	19,96	20,91	20,39	22,22	12,18	8,86	6,79	10,92	
	post	16,59	17,57	19,34	21,83	9,77	7,00	6,21	9,59	

DEBIT 2

Patient		Date	VO ₂ /m2		VCO ₂ /m2		Sa O2		Sv O2	
			R	E	R	E	R	E	R	E
R A										
JOU...	pré	132	502	95	406	93	95	70,5	54,5	
	post	143	451	110	371	97	95,5	73,5	55,5	
SOR...	pré	138	512	121	562	95,5	95	67	45	
	post	134	680	107	639	96,5	97	70	43	
DEB...	pré	121	601	99	566	95	97	72	50,5	
	post	141	734	115	703	96,5	97	69 5	42	
CON...	pré	132	304	131	474	92	91	67,5	59	
	post	138	747	92	684	93	93	68	38	
SYL...	pré	146	365	116	406	95	93,5	70,5	53,5	
	post	168	859	132	859	97,5	96	72	48,5	
BEL...	pré	140	—	108	—	95,5	—	68,5	—	
	post	133	1036	100	1035	94,5	96	67	40	
REV...	pré	151	964	117	915	97	97,5	71,5	46	
	post	126	808	108	830	99	99,5	71,5	42,5	
GRU...	pré	148	949	118	949	95	96	67	38	
	post	130	997	107	997	96	96	66	39	
POI...	pré	163	557	122	480	91,5	91,5	61	27,5	
	post	165	586	129	543	93	93	61,5	42	
I A										
TIS...	pré	127	835	123	917	96,5	95	76,5	48	
	post	115	881	89	932	95	95	71,5	48	
PAG...	pré	164	514	139	153	96,5	96,5	70	52	
	post	130	834	100	819	96,5	96	73	46,5	
CER...	pré	124	764	117	880	95,5	96,5	73,5	51	
	post	144	1042	107	1043	97	97,5	76	47	
DEL...	pré	140	577	103	575	94,5	96	69	50	
	post	124	—	107	—	96,5	—	71	—	
MON...	pré	130	845	102	862	96	96	68,5	47,5	
	post	169	690	139	681	95	95,5	68,5	43	
BRO...	pré	158	626	114	553	95,5	95	65	47	
	post	167	636	139	477	97	96	64	36,5	
DES...	pré	180	490	155	423	93,5	92,5	65,5	46,5	
	post	151	513	126	491	92	92,5	67	48	
RIE...	pré	171	—	134	—	94	—	60,5	—	
	post	120	765	98	765	97,5	95,5	64	35,5	
MAL...	pré	168	833	132	856	96,5	97,5	67	50,5	
	post	153	858	115	858	95,5	97	71	47	
COT...	pré	138	1033	107	921	96	95,5	62	43	
	post	159	744	134	695	97,5	95,5	60	40,5	

DEBIT 5

Patient		Date	Q % théorique		$\Delta Q/\Delta V O_2$	IC 50	W
			R	E			
R A							
JOU...	pré	76,8	90,5	0,750	6,80	40	
	post	79,4	90,6	0,751	6,29	40	
SOR...	pré	85,3	86,1	0,712	4,94	20	
	post	91,5	83,0	0,633	5,35	50	
DEB...	pré	89,9	96,7	0,708	6,67	30	
	post	81,4	88,9	0,651	5,53	80	
CON...	pré	85,1	104,1	1,037	8,8	20	
	post	89,3	85,3	0,642	4,98	50	
SYL...	pré	87,5	86,3	0,569	4,95	40	
	post	95,5	105,7	0,709	8,58	50	
BEL...	pré	62,8					
	post	67,8	91,3	0,720	6,9	90	
REV...	pré	80,6	94,4	0,706	7,83	80	
	post	69,5	84,7	0,658	5,55	80	
GRU...	pré	72,7	75,6	0,529	5,78	100	
	post	70,3	91,7	0,709	5,76	100	
POI...	pré	103,6	69,0	0,194	3,55	40	
	post	100,7	94,6	0,602	5,13	40	
I A							
TIS...	pré	110,0	102,6	0,766	8,65	80	
	post	92,0	95,8	0,796	8,75	60	
PAG...	pré	85,2	87,6	0,628	6,15	50	
	post	78,4	98,5	0,776	7,82	100	
CER...	pré	74,3	93,9	0,755	8,20	80	
	post	93,5	106,6	0,784	10,00	80	
DEL...	pré	100,3	97,6	0,777	6,73	50	
	post	127,6					
MON...	pré	82,2	109,3	0,873	8,7	70	
	post	83,9	77,8	0,489	5,0	70	
BRO...	pré	82,6	107,3	0,923	7,07	60	
	post	85,3	91,2	0,671	4,73	60	
DES...	pré	85,6	83,8	0,553	4,81	40	
	post	90,1	96,1	0,711	5,85	40	
RIE...	pré	75,6					
	post	64,3	87,7	0,711	4,03	70	
MAL...	pré	73,8	94,7	0,762	8,36	80	
	post	85,5	90,7	0,650	7,22	80	
COT...	pré	62,9	101,3	0,832	6,6	100	
	post	73,6	103,8	0,888	5,1	80	

HEMODYNAMIQUE DU COEUR DROIT (1)

Patient		Date	PAP S		PAP D		P̄AP		P̄CP		POD M	
			R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
R A												
JOU...	pré	19	27,5	7	8,5	11,5	15	4	9	-1	-1	
	post	19	27,5	4	8,5	10,5	17,5	4	6,5	0	0	
SOR...	pré	55	90	27,5	55	40	71	29	52	5	9	
	post	31	70	12,5	40	20	56,5	11,5	46,5	0	7	
DEB...	pré	22	55	8	29,5	15	39	8	30	1	9	
	post	23,5	55	6	15	14	28	5,5	21,5	2	5	
CON...	pré	33,5	63	17,5	25	24	42,5	17,5	42	1	-1	
	post	34	85	10	35	20	62	11	44	4	10	
SYL...	pré	26	52,5	12	25	17,5	35	10	27,5	6	8	
	post	18,5	40	7,5	16	12	28	4,5	15,5	3	5	
BEL...	pré	26		11		19		14		-1		
	post	16,5	35	4	17,5	10	26	4	12	2	1	
REV...	pré	27,5	52,5	12,5	25	19	33	15	26	3	5	
	post	21,5	45	9	20	14	33	8	25	7	8	
GRU...	pré	15	37,5	2,5	12,5	8	25	6	9,5	0	-2	
	post	15	47,5	2,5	22,5	8,5	33	7,5	19	1	3	
POI...	pré	37,5	70	10	40	19	58	11,5	33	0	3	
	post	27,5	40	17,5	20	15	32	7,5	20	1	3	
IA												
TIS...	pré	26,5	55	8	30	15	40	8	36	0	0	
	post	18,5	30	8,5	27,5	12	37	3,5	26	0	4	
PAG...	pré	11,5	30	3,5	18	7,5	23	3	18	-2	0	
	post	15	30	0	11	7	22,5	3,5	15,5	-1	0	
CER...	pré	21	50	6,5	7,5	14	26,5	10	20	2		
	post	16	35	4	10	9,5	18	5	7	0	-2	
DEL...	pré	32,5	55	13,5	25	23,5	42	21	38	3	2	
	post	31		9,5		21		13		3		
MON...	pré	47,5	72,5	23,5	32,5	35	55	28,5	34,5	5	11	
	post	20,5	65	6,5	35	13,5	52,5	6	35	3	10	
BRO...	pré	17,5	41,5	5	16,5	10	26	5,5	16	-1	-2	
	post	17,5	41	2,5	20	8	28	2,5	21	1	3	
DES...	pré	35	55	14	22,5	20	34	13	15,5	1	2	
	post	28	50	5	17	14	27	3	9	0		
RIE...	pré	37,5		20		27		15,5		2		
	post	19	50	4	27,5	9	40	2,5	29	0	8	
MAL...	pré	17,5	35	6	13,5	11	24	5	13,5	2	0	
	post	20	40	6	17,5	9,5	28,5	5	17,5	0	-2	
COT...	pré	15	40	1,5	17,5	8	32	2	16	-4	-3	
	post	20,5	30	5,5	16	12	26,5	6	19	3	5	

HEMODYNAMIQUE COEUR DROIT 2

Patient		Date	$\bar{P}APS$ % th.		PAPD % th.		PAP % th.		$\bar{P}CP$ % th	
			R	E	R	E	R	E	R	E
R A										
JOU...	pré	75	82	67	61	66	67	36	50	
	post	73	85	38	63	60	80	36	36	
SOR...	pré	212	273	250	379	229	309	252	357	
	post	117	189	109	242	111	222	100	291	
DEB...	pré	76	136	64	164	75	137	62	167	
	post	82	129	44	79	72	95	44	113	
CON...	pré	112	166	134	147	114	160	125	233	
	post	110	181	74	159	93	195	76	196	
SYL...	pré	87	152	89	161	83	143	69	167	
	post	59	81	54	71	55	79	30	71	
BEL...	pré	106		116		115		140		
	post	65	81	38	90	57	85	36	67	
REV...	pré	100	117	109	125	100	105	125	141	
	post	83	114	82	118	78	120	70	147	
GRU...	pré	54	87	21	66	42	86	48	49	
	post	56	96	22	100	46	94	60	84	
POI...	pré	112	187	67	235	79	223	74	186	
	post	82	88	117	103	64	107	47	93	
I A										
TIS...	pré	96	128	70	158	79	133	67	206	
	post	71	112	77	141	67	119	30	137	
PAG...	pré	44	97	33	150	43	109	29	150	
	post	59	76	0	65	40	83	33	107	
CER...	pré	82	128	62	44	80	98	91	125	
	post	56	71	33	45	49	53	40	34	
DEL...	pré	118	147	123	152	127	162	175	230	
	post	105		76		105		100		
MON...	pré	179	161	214	163	194	177	248	197	
	post	75	183	57	233	71	214	52	241	
BRO...	pré	61	98	42	87	51	87	44	86	
	post	60	103	20	114	40	100	20	120	
DES...	pré	115	149	104	136	95	131	93	91	
	post	92	122	37	92	67	93	21	47	
RIE...	pré	129		167		135		115		
	post	61	109	35	125	50	121	21	132	
MAL...	pré	65	80	48	69	59	77	42	71	
	post	70	94	50	90	49	93	40	92	
COT...	pré	58	73	14	71	44	83	17	65	
	post	73	64	46	76	62	80	48	90	

HEMODYNAMIQUE DU COEUR DROIT (3)

Patient		Date	(PAP-PCP)		RPT		RAP		WVD/m2		WsVD/m2	
			R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
R A												
JOU...	pré	7,5	6	184	119	120	48	0,48	1,20	7,01	13,64	
	post	6,5	11	158	146	98	92	0,41	1,23	6,04	13,72	
SOR...	pré	11	19	766	682	211	182	1,27	4,49	16,10	34,87	
	post	8,5	10	357	436	152	77	0,71	4,05	8,74	27,08	
DEB...	pré	7	9	224	270	104	62	0,56	2,58	6,83	20,86	
	post	8,5	6,5	222	184	135	43	0,44	2,02	5,73	16,16	
CON...	pré	6,5	0,5	378	394	103	5	0,80	2,52	9,63	27,46	
	post	9	18	296	399	133	117	0,74	5,15	11,06	47,65	
SYL...	pré	7,5	7,5	284	405	121	87	0,50	1,63	7,72	16,01	
	post	7,5	12,5	172	169	107	76	0,46	3,23	6,03	21,67	
BEL...	pré	5		369		97		0,61		9,26		
	post	6	14	190	137	114	74	0,27	3,17	5,95	19,03	
REV...	pré	4	7	289	168	60	35	0,65	3,29	11,52	22,98	
	post	6	8	265	220	113	53	0,21	2,36	9,59	22,79	
GRU...	pré	2	15,5	144	167	36	104	0,27	2,43	3,56	18,30	
	post	1	14	163	175	19	74	0,24	3,52	3,16	22,99	
POI...	pré	7,5	25	230	570	91	246	0,85	3	10,59	22,56	
	post	7,5	12	186	220	93	83	0,64	2,16	8,57	18,33	
I A												
TIS...	pré	7	4	208	211	97	21	0,67	4,76	9,29	34,74	
	post	8,5	11	226	205	160	61	0,41	3,88	5,60	25,52	
PAG...	pré	4,5	5	100	188	60	41	0,41	1,75	6,09	18,08	
	post	4,5	7	108	117	54	36	0,30	2,53	4,53	18,25	
CER...	pré	4	6,5	244	165	69	40	0,44	2,51	5,57	15,85	
	post	4,5	11	129	81	61	49	0,45	2,87	6,35	15,83	
DEL...	pré	2,5	4	399	334	42	32	0,85	3,46	11,64	27,26	
	post	8		304		116		0,86		9,65		
MON...	pré	6,5	20,5	524	252	97	93	1,13	5,40	11,76	37,81	
	post	7,5	17,5	182	383	101	127	0,45	3,31	5,16	21,14	
BRO...	pré	4,5	10	150	159	67	61	0,45	2,78	7,56	30,33	
	post	6,5	7	115	199	79	50	0,29	2,16	5,16	21,83	
DES...	pré	7	18,5	290	318	102	173	0,82	2,05	11,72	23,37	
	post	11	18	205	213	161	142	0,57	1,87	9,16	21,77	
RIE...	pré	11,5		453		193		0,89		11,12		
	post	7,5	11	199	266	143	73	0,24	2,85	3,93	18,79	
MAL...	pré	6	10,5	178	134	97	59	0,34	2,41	6,11	21,40	
	post	4,5	11	138	165	65	64	0,39	3,10	5,77	19,89	
COT...	pré	6	16	162	139	122	69	0,33	4,43	4,37	24,40	
	post	6	7,5	204	148	102	42	0,33	2,27	4,25	14,63	

HEMODYNAMIQUE DU COEUR GAUCHE (1)

Patient		Date	PVG S		PVGtd		PVGS-PAoS		PAoS S		PAoS S % th.	
			R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
R A												
JOU...	pré								100	102,5	68,3	61,2
	post								120		81,3	
SOR...	pré	245		22,5		125			120	140	81	84
	post								110	150	73,4	84,5
DEB...	pré								92,5	112,5	59	60,3
	post								120	150	77,3	78,6
CON...	pré								122,5	125	76,2	69,3
	post								102,5	165	62,8	81,7
SYL...	pré	180	203	12	27	80	105		100	98	61,8	56,4
	post								92,5	122,5	56	58,7
BEL...	pré	200		18		78			122		86	
	post								135	200	92	102,3
REV...	pré	230		11		90			140	172,5	92,3	87
	post								123	172,5	83	93,8
GRU...	pré								125	180	81	93,4
	post								105	165	68,8	79,1
POI...	pré								107,5	97,5	63,3	54,7
	post								140	162,5	82,5	81,8
I A												
TIS...	pré	155	225	6,5	11	0	7		155	218	101,5	111
	post								140	197,5	94	100,5
PAG...	pré	175	195	12,5	10	27			148		100,2	
	post								135	175	93	94,4
CER...	pré	175	205	12,5	15	8	0		167	205	113,8	212
	post								155	170	91,7	81,3
DEL...	pré	165	195	20	11,5	5	0		160	195	105,3	109,7
	post								130		82,7	
MON...	pré	108	135	27,5	37,5	20	0		88	138	58,7	68,7
	post								98	130	64	74,8
BRO...	pré	125	145	11,5	6	5	2		120	143	77,4	74,5
	post								105	125	67	67,8
DES...	pré	165	185	9	19	0	0		165	185	102,3	104,2
	post								120	160	74	85,7
RIE...	pré	160		19		20			140		88,3	
	post								150	175	97,8	87,5
MAL...	pré	175		8		12			163	230	106,8	117,4
	post								140	190	90	97,7
COT...	pré	195		5		30			165	175	110	78,9
	post								157,5	205	102	101,3

HEMODYNAMIQUE DU COEUR GAUCHE (2)

Patient		PAo		PAo % th		PAo D		PAo D % th.	
		R	E	R	E	R	E	R	E
R A									
JOU...	pré	81	88	72,6	71,3	69	75	79,6	79,6
	post		90,8	90,8		90		103,3	
SOR...	pré	80	112,5	72,5	93	50	82,5	75,2	91
	post	80	118	71,8	93,4	80	97,5	81,5	104,3
DEB...	pré	78	88	68,4	67,5	70	77,5	81,7	81,7
	post	87	112,5	76,8	85	67,5	80	79,4	83,6
CON...	pré	82,5	95	74,8	76,3	60	72,5	71,4	81,1
	post	79	127,5	68,5	94	65	105	77	110,7
SYL...	pré	76	79	66,5	65,8	60	65	71,8	75
	post	75	100	64,6	72,2	57,5	72,5	68	75,6
BEL...	pré	86,5		79		65		76	
	post	91	157,5	82,5	114,8	67,5	105	79,6	103,8
REV...	pré	95	125	84	90	70	97,5	81	96
	post	95	130	85,8	96,6	80	105	94,7	90,6
GRU...	pré	100	130	89,3	98	80	95	95,5	98,5
	post	81	125	73	88,7	70	92,5	84	92,8
POI...	pré	79	80	66,5	65	62,5	70	72,5	79
	post	82	110	69,3	82,4	60	80	69,8	85,5
I A									
TIS...	pré	102,5	147	90	106,6	67,5	100	77,5	98
	post	94	150	74	109,8	75	120	71	120,5
PAG...	pré	89		78,7		50		56,5	
	post	100	130	89,5	96,7	80	97,5	91,7	95,3
CER...	pré	102,5	147,5	92,3	112,7	60	102,5	70	104,7
	post	112,5	132,5	98	92	85	100	97,6	95,5
DEL...	pré	101	135	90	107	60	100	70,7	107,7
	post	99		86,5		75		87,4	
MON...	pré	63	98	56	69,5	52	76,5	58,9	73
	post	80	110	70	87,3	67,5	90	77	94,5
BRO...	pré	71	97	62,4	72,6	42,5	63	49,5	64,8
	post	79	92	69	71	63	72,5	73,2	76,7
DES...	pré	100	110	86,8	88,9	60	65	70,5	72,5
	post	80	102,5	69,5	79,8	60	75	70,7	81,7
RIE...	pré	85		75		47,5		56,7	
	post	105	120	95,3	89,2	80	92,5	97,8	98
MAL...	pré	88,5	155	78,6	113,6	50	90	58,5	90,4
	post	100	142,5	87,7	105,4	82,5	110	95,7	111,7
COT...	pré	115	132,5	104,2	89	80	112	96	106,8
	post	118	145	104,8	105	85	105	100,7	106,4

HEMODYNAMIQUE DU COEUR GAUCHE (3)

Patient		Date	(PAoS – PA oD)		TTI		TEVG ms		TEVG %	
			R	E	R	E	R	E	R	E
RA										
JOU...	pré	31	27,5				353	339,5	117,8	124,5
	post	30								
SOR...	pré	70	57,5	4596			317	237,5	112	104,9
	post	30	52,5	2444	4343		271	193	97	95,3
DEB...	pré	22,5	35				333	310	119,2	133,6
	post	52,5	70	2939	4875		314	260	110,6	112,6
CON...	pré	62,5	52,5				341	292	123	108,9
	post	37,5	60	2266	4856		330,5	272,5	111,5	109
SYL...	pré	40	32,5	4235	6403		356,5	310	120	120,7
	post	35	50	2208	4125		310,5	226	108,9	110,9
BEL...	pré	57,5		4461			338		113,6	
	post	67,5	95	2577	8350		335	250	108,9	136,3
REV...	pré	70	75	5486			367	243	122,9	118,6
	post	43	67,5	2516	5552		283,5	222	97,2	106,6
GRU...	pré	45	85				274	238	96,8	107,3
	post	35	72,5	2126	5592		270,5	221,5	94,2	111,1
POI...	pré	45	27,5				343,5		121,9	
	post	80	82,5	3192	4966		304	259	105,8	108,5
I A										
TIS...	pré	87,5	118	3779	7197		334	233,5	155,4	107,5
	post	65	77,5	3097	6019		299	200,5	103,6	100
PAG...	pré	97,5		4135	5363		347,5	285	117,5	108,4
	post	55	77,5	2451	5193		271	213,5	91,4	99
CER...	pré	107,5	102,5	4956	7092		358,5	203,5	126,7	113
	post	70	70	3367	5846		306	190	104,8	113
DEL...	pré	60	95	4282	6178		355	249,5	122,6	109
	post	55		3285			284		104,6	
MON...	pré	35,5	61	3849	5116		373	265	141,5	125,8
	post	30	40	2510	4683		296	237	108	118,3
BRO...	pré	77,5	80	2747	4275		372,5	320,5	122	119,5
	post	42	52,5	1963	3067		328	291,5	106,6	112
DES...	pré	105	120	4007			347		118,4	
	post	60	85	2135	3804		282,5	276,5	94	100,5
RIE...	pré	92,5		4428			346		122,8	
	post	70	82,5	2795	5373		303	202	100	100,8
MAL...	pré	112,5	140	3599			364	236	118,5	98,8
	post	57,5	80	2608	6224		274	210	92,8	107,3
COT...	pré	85	63	4689			318,5	200	111	120
	post	72,5	100	2843	6164		249	194	85,8	98,4

HEMODYNAMIQUE DU COEUR GAUCHE (4)

Patient		Date	WVG/m2		WVGS/m2		R A S		WVG/WVD		RAP/RAS	
			R	E	R	B	R	E	R	E	R	E
R A												
JOU...	pré					1293	697				0,09	0,07
	post	4,54		66,3		1812		10,9			0,05	
SOR...	pré	8,08		102,8		1533	1080	6,4			0,13	0,17
	post	3,52	8,53	42,8	57,7	1427	910	4,9	2,1		0,10	0,08
DEB...	pré					1164	609				0,09	0,10
	post	4,26	11,53	54,5	92,6	1379	740	9,5	5,7		0,09	0,06
CON...	pré					1349	879				0,07	0,005
	post	3,29	10,03	49,7	93,8	1171	824	4,5	1,9		0,11	0,14
SYL...	pré	7,12	10,37	107,4	99,9	1231	914	13,9	6,2		0,09	0,09
	post	4,29	12,35	55	82,9	1075	607	9,1	3,8		0,09	0,12
BEL...	pré	5,89		89,1		1699		9,6			0,06	
	post	4,43	22,98	78,4	138	1691	824	13,2	7,2		0,06	0,09
REV...	pré	8,63		131		1442	638	11,4			0,04	0,05
	post	3,89	13,94	54	94,3	1797	869	5,6	4,1		0,06	0,06
GRU...	pré					1795	868				0,02	0,12
	post	3,10	16,85	41,1	109,2	1559	664	13	4,7		0,01	0,11
POI...	pré					958	787				0,09	0,31
	post	5,67	11	75,7	93	1020	758	8,8	5,1		0,09	0,10
I A												
TIS...	pré					1423	754				0,07	0,03
	post	4,71	20,15	63,2	132,9	1770	809	11,3	5,2		0,09	0,07
PAG...	pré					1198					0,05	
	post	4,98	17,98	75,1	130	1545	677	16,6	7,1		0,03	0,05
CER...	pré					1784	920				0,04	0,04
	post	7,12	23,34	99,9	128	1531	598	15,7	8,1		0,04	0,08
DEL...	pré					1716	1073				0,02	0,03
	post	5,58		62		1434		6,4			0,08	
MON...	pré					942	449				0,10	0,20
	post	3,73	7,18	42,3	47,2	1079	802	8,2	2,2		0,09	0,16
BRO...	pré					1068	595				0,06	0,10
	post	4,30	8,82	75,3	89,1	1133	655	14,6	4		0,07	0,07
DES...	pré					1451	1028				0,07	0,17
	post	4,83	11,54	76,4	133,5	1169	890	8,3	7,1		0,13	0,16
RIE...	pré					1429					0,13	
	post	3,95	13,02	64,2	85,4	2321	798	16,3	4,5		0,06	0,09
MAL...	pré					1424	865				0,07	0,07
	post	5,56	17,83	80,8	115	1453	827	14	5,8		0,04	0,07
COT...	pré					2338	577				0,05	0,11
	post	5,25	19,63	72,1	126,5	2006	811	16,9	8,6		0,05	0,05

SUJETS NORMAUX : 37 à 65 ans - VALEURS DE REPOS

A	Sa02	S02	$\Delta aW/02$	Taux extr. 02	IC	IS	IC 50
37	95	77.0	3.94	19.2	3.47	46	10.41
37	96,5	75.0	4.21	22.5	3.33	49	9.72
39	96	78.5	3.49	18.5	4.27	55	8.87
41	94	72.5	4.22	23.1	3.42	39	7.68
43	96.5	72.5	4.47	25.1	2.69	37	9.35
44	93.5	70.0	4.48	25.2	3.34	37	8.18
46	96.5	78.5	3.82	18.9	3.48	45	10.82
48	94.5	73.5	4.22	22.5	3.27	40	9.21
49	96.5	74.0	4.51	23.5	3.38	50	9.99
52	96	70.0	4.63	27.3	2.54	41	7.14
61	92.6	74.4	3.84	20.4	3.28	52	5.74
65	94.5	74.9	3.83	21.5	3.83	48	6.12
$\bar{x}$ 46.8	95.2	74.2	4.13	22.3	3.35	44.9	8.60
σ 9	1.3	2.8	0.35	2.7	0.45	6.1	1.64

VIII. BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ACAR J., RAIMBAUX J., LAINEE R., ANTEBI L., GRIMBERG D., LUXEREAU P.
Insuffisance aortique sur valve de Starr.
Arch. Mal. Coeur 66 : 113-121 ; 1973.

- 2 - ACAR J., LUXEREAU P., DUNCAN , POUGET
Facteurs de risque et causes d'échec tardif des interventions de remplacement valvulaire.
Ann. Cardiol. Angeiol. 23 : 375-386 ; 1974.

- 3 - BACHE R.J., WANG Y., JORGENSEN C.R.
Hemodynamic effects of exercise in isolated valvular aortic stenosis.
Circulation 44 : 1003-1013 ; 1971.

- 4 - BALKOURA CHRISTOPOULOS M.H., RESNEKOV L., ANAGNOSTOPOULOS C.E.
Indirect maximal flow measurements in patients with aortic Starr-Edwards prosthesis.
Circulation 43-44 : Suppl. II ; october 1971.

- 5 - BARBELIVIER J.C.
Contribution à l'étude du pronostic éloigné des prothèses valvulaires aortiques
(47 observations personnelles).
Thèse médecine, Caen, 1974.

- 6 - BARNHORST D.A., OXMAN H.A., CONNOLLY D.C., PLUTH J.R.,
DANIELSON G.K., WALLACE R.B., MC GOON D.C.
Long term follow-up of isolated replacement of the aortic or mitral valve with the
Starr-Edwards prosthesis.
Amer. J. Cardiol. 35 : 228-233 ; 1975.

- 7 - BAUD C.
Les dysfonctions des prothèses valvulaires cardiaques. Rôle de la phonomécanographie
dans leur diagnostic.
Thèse médecine, Clermont-Ferrand, 1975.

- 8 - BECK W., BARNARD C., SCHRIRE V.
The hemodynamics of the University of Cape Town aortic prosthetic valve.
Circulation 33 : 517-527 ; 1966.

- 9 - BELHOUSE B.J., PHIL D., BELHOUSE F.H.
Fluid mechanics of model normal and stenosed aortic valves.
Circ. Res. 25 : 693-704 ; 1969.

- 10 - BENCHIMOL A., MATSUO S.
Ejection time before and after aortic valve replacement.
Amer. J. Cardiol. 27 : 244-249 ; 1971.

- 11 - BENSARD J., PENTHER P., GRAND A., COBLENCÉ B.,
MAURICE P., LENEGRE J.
Résultats éloignés du traitement chirurgical de l'IA pure par prothèse de
Starr-Edwards.
Arch. Mal. Coeur 60 : 386-402 ; 1968.
- 12 - BJORK V.O., HOLMGREN A., OLIN C., OVENFORS C.O.
Clinical and hemodynamic results of aortic valve replacement with the
Bjork-Shiley tilting disc valve prosthesis.
Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 5 : 177-191 ; 1971.
- 13 - BJORK V.O., OLIN C., RODRIGUEZ L.
Comparative results of aortic valve replacement with different prosthetic heart valves.
J. Cardiovasc. Surg. 13 : 268-272 ; 1972.
- 14 - BJORK V.O., HENZE A., HOLMGREN A.
Central hemodynamics at rest and during exercise before and after aortic valve
replacement with the Bjork-Shiley tilting disc valve in patients with isolated
aortic stenosis.
Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 7 : 111-130 ; 1973.
- 15 - BJORK V.O., HENZE A., HOLMGREN A.
Central hemodynamics at rest and during exercise before and after operation with
the Bjork-Shiley tilting disc valve in patients with aortic incompetence.
Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 7 : 214- ; 1973.
- 16 - BJORK V.O., HENZE A., HOLMGREN A.
Expérience d'une durée de 5 ans avec la valve à disque oscillant de Bjork-Shiley
dans les affections valvulaires aortiques isolées.
Coeur 6 (n° spécial) : 251-257 ; 1975.
- 17 - BONCHEK L.I., STARR A.
Ball valve prostheses. Current appraisal of late results.
Amer. J. Cardiol. 35 : 843-854 ; 1975.
- 18 - BOURRET M.
Les principales caractéristiques hémodynamiques normales de la circulation pulmonaire
chez l'homme.
Thèse médecine, Lyon, 1971.
- 19 - BRAUN L.D., KINCAID O.W., MC GOON D.
Prognosis of aortic valve replacement on relation to the preoperative heart size.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65 : 381-385 ; 1973.

- 20 - BRAUNWALD E., FRYE R., ROSS J. Jr.
 Studies on Starling's law of the heart. II.
 Determinants of the relation ship between left ventricular end diastolic pressure
 and circumference.
 Cir. Res. 8 : 1254-1263 ; 1960.

- 21 - BRAWLEY R.K., DONAHOO J.S., GOTT V.L.
 Current status of the Beall, Bjork-Shiley, Braunwald-Cutter, Lillehei-Kaster
 and Smeloff-Cutter valve prostheses.
 Amer. J. Cardiol. 35 : 855-865 ; 1975

- 22 - BRISTOW J.C., MC CORD C.W., STARR A., RITZMANN L.W., GRISWOLD H.E.
 Clinical and hemodynamic results of aortic valvular replacement with a ball valve
 prosthese.
 Circulation 29-30 : Suppl. I ; 36-46 ; 1964

- 23 - BRISTOW J.D., KREMKAU E.L.
 Hemodynamic changes after valve replacement with Starr-Edwards prostheses.
 Amer. J. Cardiol. 35 : 716-724 ; 1975

- 24 - BUCKBERG G., EBER L., HERMAN M., GORLIN R.
 Ischemia in aortic stenosis : hemodynamic prediction.
 Amer. J. Cardiol. 35 : 778-784 ; 1975

- 25 - CABROL C. et A., CHRISTIDES C., GUIRAUDON G., GRANDJBAKHCH I., MATTEI M.F.,
 LUCIANI J., AKROUT J.
 Mortalité opératoire dans les remplacements valvulaires aortiques et mitraux isolés.
 Coeur 6 (n^o spécial) : 275-280 ; 1975.

- 26 - CANO C., DANESCU C., MSELATTI H., VERNANT P.
 Etude phonomécanographique des prothèses de Starr-Edwards aortiques à bille.
 Coeur 7 : 323-337 ; 1976

- 27 - DE GEORGES M., DELZANT J.F.
 Eléments de pronostic de l'insuffisance aortique isolée recueillis chez 206 malades
 âgés de moins de 50 ans.
 Sem. des Hôpitaux de Paris 42 : 1171- ; 1966.

- 28 - DELAHAYE J.P., DIDIERLAURENT J.F., BADOUX G., GONIN A., FROMENT R.
 Corrélations entre les données phonomécanographiques externes, le type anatomique et
 les critères hémodynamiques de sévérité dans les sténoses aortiques orificielles et juxta-
 orificielles.
 Arch. Mal. Coeur 61 : 805-830 ; 1968

29 - DELARBRE J.F.

Chirurgie des remplacements valvulaires aortiques.
Thèse médecine, Lyon, 1975.

30 - DEYRIEUX F., BOBICHON A.M., BOUTARIN J., RITZ B.

Etude phonomécanographique des intervalles systoliques.
Mises à jour cardiologiques **6** : 213-225 ; 1976

**31 - DI MATTEO J., VACHERON A., HEULIN A., LAFONT H., GILLES R.,
LE PAILLEUR C., FLEURY G., METZGER P.**

Indications du remplacement prothétique de l'orifice aortique.
Arch. Mal. Coeur **69** : 131-134 ; 1976.

**32 - DUBOST C., D'ALLAINES C., BLONDEAU P., PIWNICA A., CARPENTIER A.,
SOYER R.**

Résultats à long terme des prothèses valvulaires aortiques.
Arch. Mal. Coeur **66** : 515-528 ; 1973.

33 - ETTINGER P.O., FRANCK M.J., LEVINSON G.E.

Hemodynamics at rest and during exercise in combined aortic stenosis and insufficiency.
Circulation **45** : 267-276 ; 1972.

34 - FERRER M.I., HARVEY R.M., CATHCART R.T., Cournand A., RICHARDS D.W.

Hemodynamic studies in rheumatic heart disease
Circulation : **6** : 688-710 ; 1952.

35 - FOLLATH F., GINKS W.R.

Changes in the QRS complex after aortic valve replacement.
Brit. Heart J. **34** : 553-560 ; 1972

36 - FOUCHARD J., ALBON E., GILLOT J.P.

Les résultats de la chirurgie de remplacement de l'orifice aortique.
Revue du praticien **21** : 5235-5244 ; 1971

37 - GALLET M.

Le débit cardiaque à l'état basal et au cours de l'exercice musculaire.
Thèse médecine, Lyon, 1972

38 - GALYEAN J.R., SUZUKI A., BLAKE T.M.

Surgery for aortic disease
Amer. Heart J. **88** : 683-685 ; 1974

39 - GAULT J.H., COVELL J.W., BRAUNWALD E., ROSS J. Jr.

Left ventricular performance following correction of free aortic regurgitation
Circulation **42** : 773-780 ; 1970

- 40 - GERBAUX A., HANANIA G., LETTERON M., VALTY J., MAGNIER S., PENTHER P., BENSaid J., ASSOULINE S., BELFANTE M.
Résultats à long terme des remplacements valvulaires aortiques par prothèse
Arch. Mal. Coeur 69 : 117-129 ; 1976
- 41 - GIBSON D.G., BRODER G., SOWTON E.
Phonocardiographic method of assessing changes in left ventricular function after Starr-Edwards replacement of aortic valve.
Brit. Heart. J. 32 : 142-148 ; 1970
- 42 - GORLIN R., MC MILLAN I., MEDD W.E., MATTHEWS M.S., DALEY R.
Dynamics of the circulation in aortic valvular disease.
Amer. J. Med. 18 : 855- ; 1955
- 43 - GRIMBERG D., DURON F., LUXEREAU P., POUGET P., ACAR J.
Surveillance phonomécanographique des prothèses valvulaires.
Coeur et médecine interne 14 : 255-263 ; 1975
- 44 - GROS J.J., LEVEQUE D., PRISETTE Y., SLAMA R.
Surveillance phonomécanographique des prothèses valvulaires aortiques.
Mises à jour cardiologiques 6 : 5-22 ; 1973
- 45 - HAMBY R.I., LEE R.L., AINTALLIAN A., WISOFF B.G., HANTSTEIN M.L.
Cinefluorographic study of the aortic ball cage prosthetic valve.
Phonocardiographic, hemodynamic and angiographic correlates.
Amer. J. Cardiol. 34 : 276-283 ; 1974.
- 46 - HEGGLIN R., SCHEU H., ROTHLIN M.
Aortic insufficiency.
Circulation 38 : Suppl. V : 77-92 ; 1972
- 47 - HERR R.H., STARR A., PIERRE W.R., WOOD J.A., BIGELOW J.C.
Aortic valve replacement : a review of 2 years' experience with the ball valve prosthesis.
Ann. Thorac. Surgery 6 : 199-, ; 1968.
- 48 - HERREMAN F., BRUN P., CANNET G., NITENBERG A., VANNIER D.
Etude de la fonction ventriculaire gauche dans l'insuffisance et le rétrécissement aortiques.
Arch. Mal. Coeur 4 : 539-551 ; 1973.
- 49 - HERREMAN F., BRUN P., CANNET G., SAVIN E., NITENBERG A., LUXEREAU P.
Etude de la fonction ventriculaire gauche dans les cardiopathies valvulaires avant et après cure chirurgicale.
Coeur 6 (n° spécial) : 775-787 ; 1975.

- 50 - HILDNER F.J., JAVIER R.P., COHEN L.S., SAMET P.,
NATHAN M.J., YAHR W.Z., GREENBERG J.J.

Myocardial dysfunction associated with valvular heart disease.
Amer. J. Cardiol. 30 : 319-326 ; 1972

- 51 - HIRSCHFELD J.W., EPSTEIN S.E., ROBERTS A.J., GLANCY D.L., MORROW A.G.

Indices predicting long term survival after valve replacement in patients with
aortic regurgitation and patients with aortic stenosis.
Circulation 50 : 1190-1199 ; 1974

- 52 - HODAM R., ANDERSON R., STARR A., WOOD J., DOBBS J.,
DON RAIBBLE M.S.

Further evaluation of the composite seat cloth covered aortic prosthesis.
Ann. Thorac. Surg. 12 : 621-638 ; 1971

- 53 - HUFNAGEL C.A., CONRAD P.W.

Comparative study of some prosthetic valves for aortic and mitral replacement
Surgery 57 : 205-210 ; 1965

- 54 - HULTGREN H.N., HUBIS H., SHUMWAY N.

Cardiac function following prosthetic aortic valve replacement.
Amer. Heart J. 77 : 585-597 ; 1969

- 55 - HULTGREN H.N., MIYAGAWA M., BUCK W. et al.

Ischemic myocardial injury during cardiopulmonary bypass surgery.
Amer. Heart J. 85 : 167-176 ; 1973

- 56 - IBRAHIM M., SILIE M., DELAHAYE J.P., FROMENT R.

Systolic time intervals in valvular aortic stenosis and idiopathic hypertrophie
subaortic stenosis.
Brit. Heart. J. 35 : 276-283 ; 1973.

- 57 - ISOM, DEMBROW J.M., FALK E.A., GLASSMAN E., SPENCER J.C.

Factors influencing longterm survival after isolated aortic valve replacement.
Circulation 47-48 : Suppl. IV : 73 ; 1973

- 58 - JAEGER M., RIVIER J.C.

L'hémolyse chez les malades porteurs de prothèse valvulaire.
Arch. Mal. Coeur 66 : 495-500 ; 1973

- 59 - JELINEK V., MC DONALD I.G., HALE G.S.

Hemodynamic basis for aortic valve replacement.
Brit. Heart J. 36 : 69-76 ; 1974

- 60 - JUDSON W.E., ARDAIZ J., STRACH T.B.J., JENNINGS R.S.
Post-operative evaluation of prosthetic replacement of aortic and mitral valves.
Circulation 29 : Suppl. I : 14-29 ; 1964
- 61 - KIRKLIN J.W., PACIFICO A.D.
Surgery for acquired valvular heart disease.
N. Engl. J. Med. 288 : 133-140, 194-199 ; 1973
- 62 - KLOSTER F.E., BRISTOW J.D., STARR A., MC CORD C.W., GRISWOLD H.E.
Serial cardiac output and blood volume studies following cardiac valve replacement.
Circulation 33 : 528-539 ; 1966
- 63 - KLOSTER F.E., HERR R.H., STARR A., GRISWOLD H.E.
Hemodynamic evaluation of a cloth-covered Starr-Edwards valve prosthesis.
Circulation 39-40 : Suppl. I : 119-125 ; 1969.
- 64 - KLOSTER F.E., FARREHI C., MOURDJINIS A., HODAM R.P., STARR A., GRISWOLD H.E.
Hemodynamic studies in patients with cloth-covered composite seat Starr-Edwards valve prostheses.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 60 : 879-888 ; 1970
- 65 - KRAYENBUEHL H.P., BRUNNER H.H., STEIGER V., SENNING A.
Effects of corrective valve surgery on contractility in aortic stenosis.
Circulation 48 : Suppl. IV : 105 ; 1973
- 66 - LEE S.J.K., BEVEGARD S., JONSSON B., KARLÖF I., ÅSTRÖM H.
Hemodynamic changes at rest and during exercise in patients with aortic stenosis of varying severity.
Amer. Heart J. 79 : 318-331 ; 1970
- 67 - LEE S.J.K., HARAPHONGSE M., CALLAGHAN J.C., ROSALL R.E., FRASER R.S.
Hemodynamic changes following correction of severe aortic stenosis using the Cutter-Smeloff prosthesis.
Circulation 42 : 719-728 ; 1970
- 68 - LEE S.J.K., HARAPHONGSE M., ROSALL R.E., FRASER R.S.
Circulatory changes in severe aortic regurgitation before and after surgical correction.
Amer. J. Cardiol. 28 : 442-449 ; 1971
- 69 - LE HENAFF H., NICOLAS G., BOUHOUR J.B., PETITIER H., HOREAU J.
Etude des phonomécanogrammes chez les malades porteurs d'une prothèse de Bjork en position aortique.
Arch. Mal. Coeur 69 : 143-146 ; 1976

- 70 - LEPLEY D., REUBEN C.F., FLEMMING R.J., HEYTON H., MANLEY J.C.,
HOFFMAN J.F., TECTOR A.J.
Experience with the Bjork-Shiley prosthetic valve.
Circulation **47-48** : Suppl. III : 51-55 ; 1973
- 71 - LEVINE H.
Compliance of the left ventricle
Circulation **46** : 423-426 ; 1972
- 72 - LEWIS R., HERR R., STARR A., GRISWOLD H.
Aortic valve replacement with the Starr-Edwards ball valve prosthesis.
Amer. Heart J. **71** : 549-563 ; 1966
- 73 - LINHART J., WHEAT M.
Myocardial dysfunction following aortic valve replacement.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **54** : 259- ; 1967
- 74 - LINHART J., DE LA TORRE A., RAMSEY H.W. et al.
The significance of coronary artery disease in aortic valve replacement.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **55** : 811-819 ; 1968
- 75 - LUFTHALLA G., CARLET J., LUXEREAU P., GERSCHWIND H.,
HERREMAN F., SANCHO H., ACAR J.
Résultats de l'étude hémodynamique des valvulopathies opérées par prothèses.
Arch. Mal. Coeur **69** : 171-181 ; 1976
- 76 - LUXEREAU P., HERREMAN F., ACAR J.
Place de la pathologie myocardique dans les échecs de la chirurgie de remplacement
valvulaire.
Revue du Praticien **25** : 3905-3917 ; 1975
- 77 - MATTHEWS A.W., BARRITT D.W., KEEN G.E., BELSEY R.H.
Preoperative mortality in aortic stenosis.
Brit. Heart J. **36** : 101-103 ; 1974
- 78 - MC GOON D.
Valvular replacement and ventricular function.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **72** : 326-327 ; 1976
- 79 - MC HENRY M.M., SMELOFF E.A., DAVEY T.B., KAUFMAN B., FONG W.Y.
Hemodynamic results with full-flow orifice prosthetic valves.
Circulation **35-36** : Suppl. I : 24-33 ; 1967

- 80 - MESSMER B.J., HALLMAN G.L., LIOTTA D., MARTIN C., COOLEY D.A.
Aortic valve replacement : new techniques, hemodynamics and clinical results.
Surgery 68 : 1026-1037 ; 1970
- 81 - MIKAELOFF P., BIRON A.
Analyse des causes de mortalité après intervention à coeur ouvert chez l'adulte.
Med. Hyg. 33 : 934-937 ; 1975
- 82 - MIKAELOFF P., PERRIN A., DELARBRE J.F., BIRON A., MAUCOURT P.
Résultats du remplacement valvulaire aortique isolé.
Nouv. Presse Med. Fr. 5 : 1341-1345 ; 1976
- 83 - MORROW A.G., BRAWLEY R.K., BRAUNWALD E.
Effects of aortic regurgitation on left ventricular performance : direct determination
of aortic blood flow before and after valve replacement.
Circulation 31-32 : Suppl. I : 80-95 ; 1965
- 84 - MUNOZ S., GALLARDO J., DIAZGONIN J.R., MEDINA O.
Influence of the surgery on the natural history of rheumatic mitral and
aortic valve disease.
Amer. J. Cardiol. 35 : 234-242 ; 1975
- 85 - O ROURKE A., PETERSON K.L., BRAUNWALD N.
Post operative hemodynamic evaluation of a new fabric covered ball valve prosthesis.
Circulation 47-48 : Suppl. III : 74-79 ; 1973
- 86 - PARISI A.F., SALZMAN S.H., SCHECHTER E.
Systolic time intervals in severe aortic valve disease ; changes with surgery and
hemodynamic correlations.
Circulation 44 : 538-547 ; 1971
- 87 - PENTHER P.
Résultats à long terme des remplacements valvulaires par prothèse.
Revue du Praticien 25 : 3897-3901 ; 1975
- 88 - PETERSON C.R., HERR R., CRISERA R.V., STARR A., BRISTOW J.D.
The failure of hemodynamic improvement after valve replacement surgery.
Ann. Int. Med. 66 : 1-24 ; 1967
- 89 - RACKLEY C.E., HOOD W.P., ROLETT E.L., YOUNG D.
Left ventricular end diastolic pressure in chronic heart disease.
Amer. J. Med. 48 : 310- ; 1970
- 90 - RAPAPORT E.
Natural history of aortic and mitral valve disease.
Amer. J. Cardiol. 35 : 221-227 ; 1975

- 91 - RASTELLI G.C., KIRKLIN J.W.
Hemodynamic state early after replacement of aortic valve with ball-valve prosthesis.
Surgery 61 : 873- ; 1967
- 92 - REIS L., GLANCY D.L., O'BRIEN K., EPSTEIN S.E., MORROW G.
Clinical and hemodynamic assessments of fabric-covered Starr-Edwards
prosthetic valve.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 59 : 84-91 ; 1970
- 93 - ROBERTS W.C., MORROW A.G.
Late postoperative pathological findings after cardiac valve replacement.
Circulation 35-36 : Suppl. I : 48-62 ; 1967
- 94 - ROBERTS W.C., FISCHBEIN M.C., GOLDEN A.
Cardiac pathology after valve replacement by disc prosthesis.
Amer. J. Cardiol. 35 : 740-760 ; 1975
- 95 - RODRIGUEZ L.
Haemodynamic and angiographic findings in patients with isolated aortic
valvular disease before and after insertion of a Starr-Edwards ball valve prosthesis.
Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. Suppl. 5 ; 1970
- 96 - ROSS J. Jr., BRAUNWALD E.
The study of left ventricular function in man by increasing resistance to ventricular
ejection with angiotensin.
Circulation 29 : 739-749 ; 1964
- 97 - ROSS J. Jr., MORROW A., MASON D., BRAUNWALD E.
Left ventricular function following replacement of the aortic valve :
hemodynamic response to muscular exercise.
Circulation 35 : 507-516 ; 1966
- 98 - ROSS J. Jr., BRAUNWALD E.
Aortic stenosis
Circulation 37-38 : Suppl. V : 61-67 ; 1968
- 99 - ROSS J., SONNENBLICK E.H., TAYLOR R.R., SPOTNITZ H.M., COVELL J.W.
Diastolic geometry and sarcomere lengths in chronically dilated canine left ventricle.
Circ. Res. 28 : 49-61 ; 1971
- 100 - ROTHLIN M.E., GATTIKER
Evaluation de la fonction myocardique.
Arch. Mal. Coeur 66 : 749- ; 1973

- 101 - RUSSEL T., KREMKAU E.L., KLOSTER F.E., STARR A.
Late hemodynamic function of cloth-covered Starr-Edwards valve prostheses
Circulation 45-46 : Suppl. I : 8-13 ; 1972
- 102 - SEABRA-GOMES R., SUTTON R., PARKER D.J.
Left ventricular function after aortic valve replacement
Brit. Heart J. 38 : 491-496 ; 1976
- 103 - SELZER A.
Cardiac valve replacement : an answered question
Amer. J. Cardiol. 37 : 322-324 ; 1976
- 104 - SENINGER R.P., BUCKLEY B.H., ROBERTS W.C.
Prosthetic aortic stenosis : a major cause of death afeter aortic valve replacement
and a method to prevent its occurence by measurement of aortic size from preoperative
aortogram.
Circulation 47-48 : Suppl. IV : 217 ; 1973
- 105 - SENNO A., BRAUNWALD N.
Etude comparative des résultats obtenus avec les différents types de valves
cardiaques artificielles couramment utilisées en clinique.
Coeur 6 (n^o spécial) : 239-250 ; 1975
- 106 - SIMON H., KRAYENBUEHL H.P., RUTISHAUSER W., PIETER B.O.
The contractile state of the hypertrophied left ventricular myocardium
in aortic stenosis.
Amer. Heart J. 79 : 587- ; 1970
- 107 - SMITH H.J., NEUTZE J.M., ROCHE H.G., AGNEW T.M., BARRAT-BOYES B.G.
The natural history of rheumatic aortic regurgitation and the indications of surgery.
Brit. Heart J. 38 : 147-154 ; 1976
- 108 - SOULIE P., FOUCHARD J., VALTY J., HEULIN A., CARAMANIAN M., DEGEORGES M.
Résultats éloignés de la correction de 202 cas de valvulopathies aortiques par prothèses
de Starr-Edwards.
Arch. Mal. Coeur 63 : 1688-1702 ; 1970
- 109 - SPAGNUOLO M., KLOTH H., TARANTA A., DOTLE E., PASTERNAK B.
Natural history of rheumatic aortic regurgitation.
Circulation 44 : 368-380 ; 1971
- 110 - SPANN J.F., BUCCINO R.A., SONNENBLICK E.H., BRAUNWALD E.
Contractile state of the myocardium in ventricular hypertrophy and heart failure.
Circulation 34 : Suppl. III : 222 ; 1966

- 111 - STARR A., BONCHEK L.I., ANDERSON R.P., WOOD J.A., CHAPMAN R.A.**
Complications tardives du remplacement de la valve aortique.
Coeur 6 (n° spécial) : 347-361 ; 1975
- 112 - STEIN P.D., MUNTER W.A.**
New functional concept of valvular mechanics in normal and diseased aortic valves.
Circulation 45 : 101-108 ; 1971
- 113 - TARTULIER M., DEYRIEUX F., BOURRET M.**
Les valeurs normales de la circulation artérielle systémique en fonction de l'âge, de la consommation d'oxygène et du débit cardiaque.
J. Med. de Lyon 52 : 293-302 ; 1971
- 114 - TARTULIER M., BOURRET M., DEYRIEUX F.**
Les pressions artérielles pulmonaires chez l'homme normal. Effets de l'âge et de l'exercice musculaire.
Bull. Physiopathologie Resp. 8 : 1295-1321 ; 1972
- 115 - TARTULIER M., DEYRIEUX F., BLUM J., GALLET M.**
Le débit cardiaque au cours de l'exercice musculaire
Nouvelle Presse Med. 1 : 727- ; 1972
- 116 - TARTULIER M., ECLACHE J.P.**
Une méthode simple pour évaluer chez l'homme, les perturbations de l'équilibre acide-base.
a Ann. Anesth. Franc. 14 : 441-449 ; 1973
- 117 - TOBIN J.R., RAHINTOOLA S.H., BLUNDELL P.E., SWAN H.J.C.**
Percentage of left ventricular stroke work loss. A simple hemodynamic concept for estimation of severity in valvular aortic stenosis.
Circulation 35 : 868-879 ; 1967
- 118 - TSUCHIOKA H., FUKUKI I., IYOMASA Y.**
Effects of left ventricular function in patients with acquired cardiac valvular diseases on post operative course of prosthetic valvular replacement
J. Cardiovasc. Surg. 15 : 331-339 ; 1974
- 119 - VEYRAT C., KALMANSON D., WICHITZ S., SEBAN C., SENIKIES A.**
Diagnostic phonomécanographique des dysfonctionnements des prothèses valvulaires par obstruction.
C. Med. Int. 14 : 365-283 ; 1975
- 120 - WEISSLER A.M., HARRIS W.S., SCHOENFELD C.D.**
Systolic time intervals in heart failure in man.
Circulation 37 : 149-159 ; 1968

- 121 - WILCKEN D.E.L., CHARLIER A.A., HOFFMAN J.I.E., GUZ A.
Effects of alterations in aortic impedance on the performance of the ventricles
Circ. Res. 14 : 283-293 ; 1964
- 122 - WINTER T.Q., REIS R.L., GLANCY D.L., ROBERTS W.C.,
EPSTEIN S.E., MORROW A.G.
Current status of the Starr-Edwards cloth-covered prosthetic cardiac valves.
Circulation 45 : Suppl. I : 14-24 ; 1972
- 123 - WISHEART J.D., ARCHIE J.P., KIRKLIN J.W., TRACY W.G.
Myocardial blood flow and oxygen consumption in man early after valve replacement.
Circulation 49 : 933-942 ; 1974
- 124 - YATES J.D., KIRSCH M.M., SODEMAN T.M., WALTON J.A., BRYMER J.F.
Coronary ostial stenosis : a complication of aortic valve replacement.
Circulation 49 : 530-534 ; 1974.

TABLE DES MATIERES



I. INTRODUCTION 1

II. MATERIEL ET METHODES , 5

 1) Matériel d'étude 7

 2) Protocole 14

III. RESULTATS CLINIQUES ET PARACLINIQUES 23

 1) Clinique et évolution 25

 2) Phonomécanogrammes 35

 3) Exploration fonctionnelle respiratoire et échange
 métaboliques 39

IV. RESULTATS HEMODYNAMIQUES 43

 1) Débit cardiaque 45

 2) Hémodynamique de la circulation pulmonaire et du
 cœur droit 55

 3) Hémodynamique de la circulation systémique et du
 cœur gauche 63

V. COMMENTAIRES 73

 — Hémodynamique d'aval de la prothèse 75

 — Hémodynamique d'amont de la prothèse 79

 — Débit cardiaque et adaptation à l'effort 81

VI. CONCLUSIONS 89

VII. DOCUMENTS 99

VIII. BIBLIOGRAPHIE 101



